PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PETRÓPOLIS/RJ



VERSÃO FINAL

NOVEMBRO/2.014

HABITAT ECOLÓGICO LTDA
Consultores Associados

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDEDOR

GERENCIADOR DO CONTRATO

EQUIPE TÉCNICA DE ACOMPANHAMENTO LOCAL DOS TRABALHOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS - RJ

Gestão 2.013 / 2.016

RUBENS BOMTEMPO, PREFEITO.

Decreto Nº 427 de 30 de março de 2014 – Dispõe sobre a Criação do Comitê Executivo de Saneamento Básico.

Portaria Nº 1248, de 30 de maio de 2014 – Designa os membros do Comitê Executivo de Saneamento Básico.

Epitácio José Brunet Paes
Gabinete do Prefeito

Eduardo Ascoli
Presidente

Robson Cardinelli
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico

José Carlos Cabral Pereira
Secretaria de Obras

Almir Schmidt
Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Flávio Campos Bandeira
Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Marcus São Thiago
Procuradoria Geral do Município

Hélio Dias Vieira Filho
COMDEP.

EXECUTOR DOS TRABALHOS DE CONSULTORIA

HABITAT ECOLÓGICO LTDA
Consultores Associados

HABITAT ECÓLOGICO LTDA

CNPJ: 04.914.912/0001-20 - CREA (PR):
Rua Fernando Simas, 705 - Bigorrilho
CEP 80.430-190 - Curitiba (PR)
Tel.: (41) 3339-7546
e-mail: habitat-eco@brturbo.com.br

Nicolau Leopoldo Obladen
Engenheiro Civil e Sanitarista

Luiz Guilherme Grein Vieira
Engenheiro Ambiental

Kelly Ronsani de Barros
Engenheira de Alimentos

Mariana Schaedler
Engenheira Ambiental

Edson Luiz Vieira
Advogado

Alessandro Bertolino
Engenheiro Ambiental

Marcelo Sussumu Toyama
Desenhista

Luiz Carlos Paes de Barros
Engenheiro Civil

APRESENTAÇÃO

Em Janeiro de 2.007, o Governo Federal aprovou um diploma legal o qual instituiu em nosso País, a Universalização do Saneamento Básico, Lei n.º 11.445, 2.007, compromisso de todos os brasileiros em vencer importantes desafios. Esses desafios requerem dos governos federal, estaduais e municipais, dos prestadores de serviços públicos e privados, da indústria de materiais, dos agentes financeiros e da população em geral, através de canais de participação, um grande esforço concentrado na gestão, no planejamento, na prestação de serviços, na fiscalização, no controle social e na regulação dos serviços de saneamento ofertados a todos. Os desafios propostos devem consolidar as agendas nacional, estaduais e municipais de investimentos direcionados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), cujo foco principal é a promoção da saúde e a qualidade de vida da população brasileira.

Entende-se como saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) Abastecimento de água potável;
b) Esgotamento sanitário;
c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e,
d) Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O pacto pelo Saneamento Básico, firmado em 2.008, foi o passo inicial do processo participativo de elaboração do PLANSAB, Plano Nacional de Saneamento Básico, coordenado pelo Ministério das Cidades e Secretaria Nacional de Saneamento. Na sequência, foi editado o Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2.010, o qual regulamenta a Lei n.º 11.445/2.007, elaborando-se o PLANSAB, pela cooperação entre Universidades Brasileiras, lideradas pela UFMG, entrando em Consulta Pública no ano de 2.011, editando sua Versão Preliminar também em 2.011.

Em setembro de 2013 foi publicada a Lei nº12.862 que altera a Lei nº 11.445, nas diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incrementar a economia no consumo de água.

Em março de 2013, o Decreto Presidencial 8.141, determinou que o PLANSAB, fosse aprovado através de uma Portaria Interministerial, que consolidou-se através da Portaria Interministerial assinada em 06/12/2013.

Em março de 2014 foi publicado o Decreto nº8.211 que altera o Decreto nº7.217, no que diz respeito sobre o prazo para acesso aos recursos federais de 31 de dezembro de 2014 para 31 de dezembro de 2015.

Paralelamente, o então Presidente da República, aprovou a Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2.010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a regulamenta pelo Decreto n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2.010. Tendo por base esses novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico, ficam os municípios responsáveis por alcançar a universalização dos serviços de saneamento básico, devendo ser prestados com eficiência para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

A mesma lei e seu decreto regulamentador impõem novas obrigações e formas de Cooperação entre o poder público-concedente e o setor privado, definindo a responsabilidade compartilhada, a qual abrange fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, fazendo com que também o poder público municipal seja responsável, mas não o único.

Complementam os marcos legais anteriormente referidos a Lei dos Consórcios Públicos, n.º 11.107/2.005, seu Decreto Regulamentador n.º 6.017/2.007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, n.º 6.938/1.981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental n.º 9.795/1.999 e a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos n.º 9.433/1.997. Relativamente aos resíduos sólidos urbanos assume a Coordenação, o Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, sendo editado o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, em sua Versão Preliminar para Consulta Pública, em setembro de 2.011. A Figura 1 representa a integração dos marcos legais anteriormente referidos.

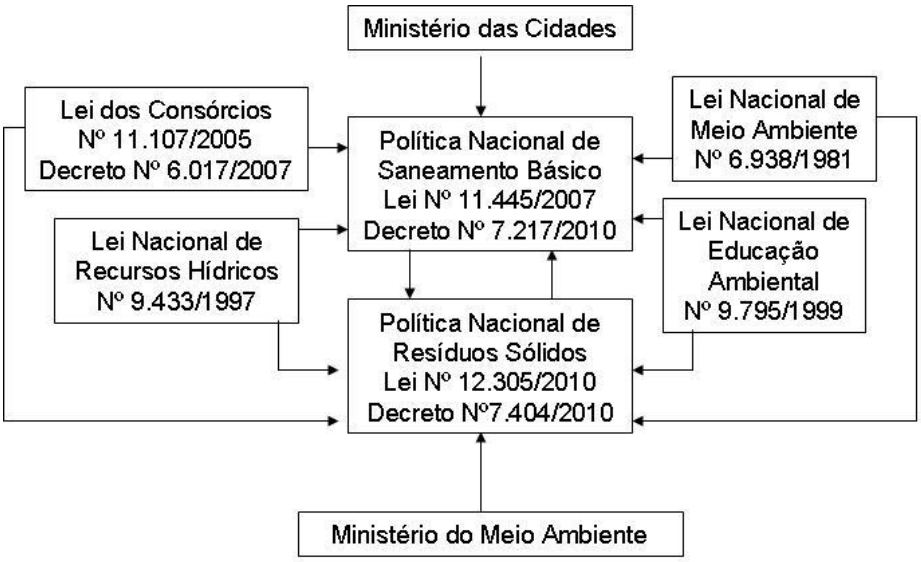


Figura 1 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **1**
SUMÁRIO **4**
LISTA DE FIGURAS **11**
LISTA DE TABELAS **16**
LISTA DE QUADROS **19**
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS **20**
1 INTRODUÇÃO **21**
2 OBJETIVOS **23**
2.1 OBJETIVO GERAL 23
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 24
2.3 Metodologia Adotada 27
3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO **29**
3.1 DADOS POPULACIONAIS 29
3.2 ASPECTOS HISTÓRICOS 41
3.2.1 O Planejamento 42
3.2.2 Arquitetura 43
3.2.3 Eventos Históricos 44
3.3 COMUNICAÇÃO 44
3.4 CULTURA 45
3.5 TURISMO 45
3.6 CLIMA 48
3.7 RELEVO / GEOMORFOLOGIA 51
3.8 VEGETAÇÃO 52
3.9 SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES 55
3.9.1 Educação 55
3.9.2 Saúde 60
3.10 ECONOMIA 63
3.11 TECNOLOGIA 66
3.12 RECURSOS HÍDRICOS 69
3.12.1 Região Hidrográfica 70

3.12.2 Hidrologia 70
3.13 ENERGIA ELÉTRICA 75
4 ESTUDO POPULACIONAL 77
4.1 CONCEITOS PARA A PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO 79
4.1.1 Métodos Matemáticos 79
4.1.2 Métodos com ajuda da Ferramenta linha de Tendência do Excel 81
4.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL 82
4.3 PROJEÇÃO DE DEMANDAS 100
4.3.1 Taxa de Ocupação Domiciliar (Número Médio de Habitantes por Domicílio Ocupado). 100
4.3.2 Projeção de domicílios. 102
5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 103
5.1 HISTÓRICO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 103
5.2 AUTARQUIAS E DEPARTAMENTOS LIGADOS AOS SERVIÇOS 104
5.3 COMPANHIA ÁGUAS DO IMPERADOR. 104
5.3.1 Pessoal 104
5.3.2 Dados Financeiros 106
5.3.3 Estrutura Tarifária 106
5.3.4 Lojas de Atendimento. 108
5.4 REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS 108
5.5 INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO DOS SERVIÇOS 109
5.6 LEGISLAÇÃO 109
5.6.1 Nível Federal 109
5.6.2 Nível Estadual 110
5.6.3 Nível Municipal 110
5.6.4 Legislação Ambiental 111
5.7 CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. 113
5.7.1 Sistemas Atual 113

5.7.2 Diagnóstico dos Sub - Sistemas Produtores de Água Potável ..114
5.7.3 Diagnóstico do Sistema de Reservação e Distribuição de Água Potável. 154
5.7.4 Metas para a universalização dos serviços (cobertura e adesão) e para redução do índice de perdas. 167
5.7.5 Relatório Mobilização Social 190
5.8 CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 196
5.8.1 Sistema Atual.....196
5.8.2 Novos Projetos e Obras em Andamento. 208
5.8.3 Centro de Controle Operacional.....208
5.8.4 Controle de Qualidade. 209
5.8.5 Demandas para o sistema de tratamento de esgoto. 209
5.8.6 Projeção da necessidade de interceptores, rede coletora e ligações de esgoto. 214
5.8.7 Projeção do consumo de produtos químicos – sistema de esgoto. 215
5.8.8 Projeção do consumo de energia elétrica – sistema de esgotamento sanitário.....216
5.8.9 Projeção dos recursos humanos necessários. 217
5.8.10 Relatório Mobilização Social 222
5.9 VIABILIDADE ECONÔMICO FINANCEIRA PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO – INVESTIMENTOS 226
5.9.1 Projeção de Receitas: Faturamento, Arrecadação, Evasão 230
5.9.2 Previsão de Despesas 234
5.9.3 Fluxo de Caixa do Projeto.....243
5.10 MAPAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 249
6 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 250
6.1 CENÁRIO NACIONAL 250

6.2 CENÁRIO ESTADUAL 253
6.2.1 Aspectos Legais 265
6.3 SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS 279
6.3.1 Caracterização Operacional Municipal 279
6.3.2 Resíduos domiciliares/comerciais 290
6.3.3 Resíduos Públicos 322
6.3.4 Resíduos de Serviços de Saúde 328
6.3.5 Resíduos de Construção Civil 331
6.3.6 Resíduos Industriais 335
6.3.7 Resíduos Especiais 336
6.3.8 Resíduos Agrossilvopastoris 342
6.3.9 Resíduos de Mineração 342
6.3.10 Resíduos Rodoviários 342
6.3.11 Resíduos dos Serviços de Saneamento 343
6.3.12 Passivos Ambientais 343
6.3.13 Situação dos Catadores e Carrinheiros 345
6.3.14 Associação/Cooperativa 348
6.3.15 Coleta seletiva para reciclagem 365
6.3.16 Coleta seletiva para a compostagem/ vermicompostagem/ bioenergia 376
6.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL 386
6.5 SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA 391
6.6 RECEITAS 392
6.7 DESPESAS 392
6.8 SISTEMA DE INFORMAÇÕES 393
6.8.1 Análise da situação da gestão dos serviços com base em indicadores técnicos, operacionais e financeiros 394
6.9 AMEAÇAS E OPORTUNIDADES 395
6.10 RELATÓRIO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL 399
6.11 PROPOSIÇÕES – CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS 404
6.12 SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES 410
6.12.1 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 411

6.12.2 Receitas e Sustentabilidade.....471
7 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....475
7.1 CONTEXTO LOCAL 477
7.2 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS 487
7.3 CARACTERIZAÇÃO DAS MICROBACIAS DE DRENAGEM.....492
7.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO ATUAL SISTEMA DE DRENAGEM 511
7.4.1 Microdrenagem.....512
7.4.2 Macrodrenagem.....515
7.5 ARRANJO INSTITUCIONAL DE PLANEJAMENTO E GESTÃO 530
7.6 LEGISLAÇÃO 536
7.6.1 Plano Diretor.....536
7.6.2 Lei de Uso e Parcelamento de Solo.....538
7.6.3 Lei Orgânica 539
7.6.4 Código de Obras.....541
7.7 ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS EXISTENTES.....542
7.7.1 Projeto Rios da Serra – Vale do Cuiabá.....542
7.7.2 Plano Municipal de Redução de Riscos - PMRR 548
7.7.3 Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON ... .552
7.7.4 Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul 555
7.7.5 Controle de Inundações e Recuperação Ambiental dos Cursos d'Água do Centro Histórico de Petrópolis/RJ 565
7.8 CORRELAÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 567
7.9 ÁREAS, PONTOS CRÍTICOS E REGIÕES VULNERÁVEIS.....569
7.10 DEFESA CIVIL 578
7.11 AMEAÇAS E OPORTUNIDADES 587
7.12 Relatório de Mobilização Social 588
7.13 PROPOSIÇÕES – CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS 594
7.13.1 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas ...594

7.13.2 Hidrologia 601
7.13.3 Microdrenagem 601
7.13.4 Macrodrenagem 601
7.13.5 Defesa Civil 602
7.13.6 Gestão do Sistema 602
7.13.7 Cenários MILOGRANA, J (2009) 604
7.13.8 Cenários PLANSAB 605
7.13.9 Cenário Proposto 608
7.13.10 Metas, programas e ações 609
7.13.11 Metas Qualitativas 609
7.13.12 Quantitativas 610
7.13.13 Cronograma Físico-Financeiro 621
7.13.14 Análise Econômico-Financeira 626
7.14 Mapas das Sub-Bacias Hidrográficas do Município 629
8 AÇÕES PARA SITUAÇÃO DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS .630
8.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 630
8.2 IDENTIFICAÇÃO PARA ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS - ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 631
8.3 PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN 635
9 ACOMPANHAMENTO DO PLANO 641
9.1 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO 641
9.2 INDICADORES 643
9.2.1 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário 643
9.2.2 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 654
9.2.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 655
10 ANÁLISE INSTITUCIONAL 660
10.1 MODELOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 661
10.2 REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 671
10.3 MODELO INSTITUCIONAL EXISTENTE EM PETRÓPOLIS/RJ 676

10.4 MODELAGEM PROPOSTA.....679
11 ANALISE ECONÔMICO-FINANCEIRA 690
12 RECOMENDAÇÕES INSTITUCIONAIS 706
12.1 RACIONALIZAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS 706
12.1.1 Avaliações sistemáticas da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados 707
12.1.2 Instrumentos e mecanismos de divulgação, controle social na gestão dos serviços de saneamento básico.....707
12.1.3 Sustentabilidade dos Sistemas 708
12.1.4 Integração Institucional 708
13 DIVULGAÇÃO DO PLANO.....709
14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 712
15 ANEXOS.....716
15.1 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....716
15.2 MINUTAS DA LEGISLAÇÃO 717
15.2.1 Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Petrópolis/RJ 717
15.2.2 Dispõe sobre a Criação da Agência Reguladora Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis/RJ - ARESPE 736
15.2.3 Regulamento dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Petrópolis/RJ 764
15.2.4 Modelo de Decreto para aprovação do PMSB 778

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos ..3
Figura 2 - Plano Municipal de Saneamento Básico 23
Figura 3 - Estrutura de apoio estadual e regional para a elaboração do PMSB de Petrópolis ... 25
Figura 4 - Estrutura de Apoio municipal para elaboração do PMSB de Petrópolis 26
Figura 5 – Estruturação dos Trabalhos 26
Figura 6 - Mapa com áreas urbana e rural 32
Figura 7 - Município de Petrópolis e seus distritos 33
Figura 8 - Mapa Abairramento informal 35
Figura 9 - Municípios limítrofes 36
Figura 10 - Mapa de localização no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil 37
Figura 11 - Localização do Município no Estado do Rio de Janeiro 38
Figura 12 - Localização da Região Serrana 39
Figura 13 - Principais Rotas de Acesso 40
Figura 14 - Catedral de São Pedro de Alcântara 43
Figura 15 - Palácio de Cristal 46
Figura 16 – Casa de Santos Dumont 46
Figura 17 - Clima regiões serranas 48
Figura 18 - distribuição das precipitações 49
Figura 19 - Mapa Climatológico 50
Figura 20 - Relevo de Petrópolis 51
Figura 21 - Mapa de Áreas Protegidas Federais e Estaduais do Município de Petrópolis 54
Figura 22 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade, total e alfabetizadas dos Municípios da Região Serrana 56
Figura 23 - Taxa de Alfabetização dos Municípios da Região Serrana 57
Figura 24 - Mapa – Escolas 59
Figura 25 - Total de internações por enfermidade 61
Figura 26 - Distribuição do comercial em Petrópolis 66
Figura 27 - Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro 70
Figura 28 - Rios do Centro Urbano 71
Figura 29 - Sistema de alerta de cheias ERJ 73
Figura 30 - Áreas de Atuação das Empresas do Setor Energético 76
Figura 31 - Localização das ETA 113
Figura 32 - Localização das Barragens Caxambu Grande, Caxambu Pequeno, e Ponte de Ferro 115
Figura 33 - Captação de Água Bruta Caxambu Grande 116
Figura 34 - Captação de Água Bruta Caxambu Pequeno 117
Figura 35 - Captação de Água Bruta Ponte de Ferro 118
Figura 36 - EEAB – Ponte de Ferro 119
Figura 37 - Adutoras da Ponte de Ferro e Caxambu Pequeno em paralelo, diâmetro de 300mm 121
Figura 38 - Esquema Geral de Alimentação da ETA MONTEVIDEO 122
Figura 39 - Unidade de Tratamento 124
Figura 40 - Anexo Fotográfico ETA MONTEVIDEO 125
Figura 41 - Localização das Barragens Rio da Cidade, Vargem Grande – Quilombo da Esquerda, Vargem Grande – Quilombo da Direita 126
Figura 42 - Captação de Água Bruta Vargem Grande / Quilombo da Direita 127
Figura 43 - Captação de Água Bruta Vargem Grande / Quilombo da Esquerda 128
Figura 44 - Localização Barragem Rio da Cidade e Elevatória Água Rio da Cidade 129
Figura 45 - Captação de Água Bruta / Rio da Cidade 130
Figura 46 - Esquema geral de alimentação da ETA MOSELA. 132
Figura 47 – ETA Mosela 133
Figura 48 – ETA Mosela 134
Figura 49 - Localização Barragem Pinheiral 135
Figura 50 - Captação de Água Bruta Bonfim / Pinheiral 136
Figura 51 - Captação de Água Bruta Bonfim / Mata Porcos 136

Figura 52 - ETA BONFIM 138
Figura 53 - Captação de Água Bruta Rio Santo Antônio 139
Figura 54 - EEAB – Rio Santo Antônio 140
Figura 55 - ETA ITAIPAVA 141
Figura 56 - Localização Barragens do Gato, Zé dos Santos, Pedro do Rio e ETA Pedro do Rio 142
Figura 57 - Captação Barragem José dos Santos 142
Figura 58 - Captação Barragem do Gato 143
Figura 59 - Rede de Distribuição por gravidade 144
Figura 60 - Captação e Estação Elevatória de Água Bruta Pedro do Rio 145
Figura 61 - ETA PEDRO DO RIO 146
Figura 62 - Localização da Barragem Taquaril e Taquarilzinho 147
Figura 63 - Captação e Adutora de Água Bruta TAQUARIL 148
Figura 64 - Captação e Adutora de Água Bruta TAQUARILZINHO 149
Figura 65 - ETA TAQUARIL 150
Figura 66 - Localização Barragem Maria Comprida e ETA Secretário 151
Figura 67 - Captação e Adutora de Água Bruta MARIA COMPRIDA 152
Figura 68 - ETA SECRETÁRIO 153
Figura 69 - ETE PALATINATO 201
Figura 70 - Localização ETE Palatinato 202
Figura 71 - ETE QUITANDINHA 202
Figura 72 - Localização ETE Quitandinha 203
Figura 73 - Localização ETE Piabanha 204
Figura 74 - ETE Piabanha 204
Figura 75 - ETE GRANJA BRASIL 205
Figura 76 - Carga Poluidora – Distrito Sede 210
Figura 77 - Modelagem da Viabilidade Econômica 227
Figura 78 - Fluxo da elaboração do PMSB 228
Figura 79 - Fábrica Verde – Jovens aprendendo a recuperar computadores usados. 255
Figura 80 - Representação da degradação ambiental dos lixões, o problema e a implantação de aterros sanitários a solução 255
Figura 81 - Projeto Coleta Seletiva Solidária. 256
Figura 82 - ECOBARREIRAS feitas com material reciclado. 256
Figura 83 - Óleo vegetal usado é reutilizado na produção de sabão e biodiesel. 257
Figura 84 - Folder – Replantio das margens do Rio Santana. 258
Figura 85 – Metas para a Gestão dos Resíduos Sólidos 261
Figura 86 - Arranjos Regionais para Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos, Cenário Tendencial – Revisão agosto 2.013 261
Figura 87 - Composição do Consórcio Serrana II 262
Figura 88 - Gestão do Saneamento Básico de Petrópolis – Institucionalmente 280
Figura 89 - Organograma COMDEP 281
Figura 90 - Diretoria Administrativa/COMDEP 282
Figura 91 - Diretoria Financeira/COMDEP 283
Figura 92 - Diretoria de Obras/COMDEP 284
Figura 93 - Diretoria Técnica Industrial/COMDEP 285
Figura 94 - Diretoria Operacional/COMDEP 286
Figura 95 - Resíduos acondicionados em sacos para a coleta. 291
Figura 96 - Tipos de lixeiras depositadas pela cidade 292
Figura 97 - Contêiner PEAD 1000 litros 293
Figura 98 - Comunidade Quilombola – Tapera 293
Figura 99 – Frota LOCAR 294
Figura 100 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar - 01 297
Figura 101 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar - 02 297
Figura 102 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar - 03 298
Figura 103 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar - 04 298
Figura 104 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar - 05 299
Figura 105 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar – 06 299
Figura 106 - Central de monitoramento 300

Figura 107 - Mapa gerado para visualização da rota percorrida pelo caminhão 300
Figura 108 - Estação de Transbordo 303
Figura 109 – Localização da Estação de Transbordo 303
Figura 110 – Planta da Estação de Transbordo 304
Figura 111 – Localização do Aterro Controlado de Petrópolis 305
Figura 112 - Entrada do Aterro Controlado 306
Figura 113 - Vista geral da área antes da mesma ser utilizada para a disposição de resíduos 308
Figura 114 - Vista da área de retirada de material de empréstimo e processamento de materiais 308
Figura 115 - Planta topográfica da área, março de 2001 309
Figura 116 - Situação do Aterro em setembro de 2012 309
Figura 117 - Situação do Aterro em setembro de 2013 310
Figura 118 - Anexo fotográfico – Aterro Controlado Pedro do Rio 318
Figura 119 - Etapas de Pré-tratamento 319
Figura 120 - Fluxograma da ETE Palatinato 320
Figura 121 - Equipe de capina, poda e roçagem – COMDEP 323
Figura 122 - Local de destinação dos resíduos de poda, capina e roçada. 324
Figura 128 - Serviço de Varrição 325
Figura 124 - Equipe de Limpeza de Rio – COMDEP 327
Figura 125 - Equipe Limpeza de Praças e Jardins 328
Figura 126 - Unidade Básica de Saúde Quitandinha 330
Figura 127 - Fiorino, coleta RSS – TRUSCHER 331
Figura 128 - Áreas de bota fora de RCC 333
Figura 129 - Áreas de Triagem e Transbordo segundo CONAMA 307/2002 334
Figura 130 - Armazenamento de Lâmpadas 338
Figura 131 - Gestão de Pneus Fora de Uso (PFU) 339
Figura 132 - Área de armazenamento dos pneus 340
Figura 133 - Bombona de armazenamento do óleo de cozinha usado no Galpão do Carangola 340
Figura 134 - Coleta de óleo vegetal usado no comércio de Petrópolis 341
Figura 135 - Terminal Governador Leonel Brizola - Rodoviária de Petrópolis 343
Figura 136 - Fotos Antigo Lixão Bairro Duarte da Silveira 345
Figura 137 - Mapa da área do antigo lixão – Bairro Duarte da Silveira 345
Figura 138 - Questionário Catador - 01 347
Figura 139 - Questionário Cooperativa – 01 348
Figura 140 - Anexo fotográfico – Comunidade D'Esperança Sociedade Cooperativa de Reciclagem 350
Figura 141 - Ficha de preenchimento para recebimento de caminhão da coleta seletiva na cooperativa 350
Figura 142 - Planta Fachada – Galpão Comunidade D'Esperança Sociedade Cooperativa de Reciclagem 351
Figura 143 - Planta baixa – Galpão Comunidade D'Esperança Sociedade Cooperativa de Reciclagem 351
Figura 144 - Questionário Cooperativa – 02 352
Figura 145 - Anexo Fotográfico – Oficina de Jesus 353
Figura 146 - Estrutura de Mercado no Brasil 355
Figura 147 - Fluxograma de Comercialização/Industrialização. 355
Figura 148 - Simbologia dos Resíduos Sólidos para a Reciclagem. 357
Figura 149 - Questionário 01 – Depósito/Aparista 358
Figura 150 - Anexo fotográfico Depósito MG 360
Figura 151 - Fluxo da Coleta Seletiva para a Reciclagem 367
Figura 152 - Sacola com embalagens potencialmente recicláveis 368
Figura 153 – Resíduos potencialmente recicláveis - Folheto 368
Figura 154 - Sacola Coleta Seletiva 369
Figura 155 - Anexo fotográfico – Galpão de Reciclagem COMDEP – Carangola 371
Figura 156 - Planta Fachada – Galpão de Reciclagem do Carangola 372
Figura 157 - Planta baixa 1ª andar – Galpão de Reciclagem do Carangola 372

Figura 158 - Planta baixa 2ª andar – Galpão de Reciclagem do Carangola 373
Figura 159 - Centro de Educação Ambiental da Mosela – ECOPONTO.....374
Figura 160 - Planta fachada – ECOPONTO Mosela 375
Figura 161 - Planta Baixa – ECOPONTO Mosela.....375
Figura 162 - Programa ECOAMPLA 376
Figura 163 - Componentes do Lixo Domiciliar.....380
Figura 164 - Fluxo dos Materiais Orgânicos.....382
Figura 165 - Fluxograma dos Processos.....383
Figura 166 - Processos Alternativos.....384
Figura 167 - Fluxograma de Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos para a Compostagem/Vermicompostagem 385
Figura 168 - Cartilha – capa e verso 386
Figura 169 - Cartilha parte interna.....387
Figura 170 – Folder – Rio não é Lixeira – Água é vida 388
Figura 171 – Folder – Informativos – Queimadas – Corte de árvores.....389
Figura 172 - Folder – Coleta Seletiva.....390
Figura 173 - Esquema Geral da Metodologia para a Elaboração dos Cenários 405
Figura 174 - Cenário Indutivo.....407
Figura 175 - Cenário Dedutivo 408
Figura 176 - Alternativas 422
Figura 177 - Integração das alternativas.....423
Figura 178 - Gráfico da projeção de geração de resíduos 430
Figura 179 - Diretoria Operacional/COMDEP.....432
Figura 180 - Alternativas propostas para a coleta seletiva de materiais recicláveis.....435
Figura 181 - Proposta de gestão de resíduos domiciliares/comerciais 436
Figura 182 - Fluxograma para o Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos para a Compostagem/Vermicompostagem – Alternativas Propostas 437
Figura 183 - Modelo de ECOPONTO.....438
Figura 184 - Proposta de planta de ECOPONTO.....438
Figura 185 - Modelo de veículo de coleta de resíduos.....443
Figura 186 - Modelo para logística reversa 445
Figura 187 - Custos operacionais Manejo de RSU 471
Figura 188 - Plano Köeler 476
Figura 189 - Domínios Morfoclimáticos Brasileiros 478
Figura 190 - Movimento de massa traslacional. 479
Figura 191 - Relevo de Petrópolis.....480
Figura 192 - Sistema de alerta de cheias ERJ 482
Figura 193 - Obras de recuperação - Vale do Cuiabá.....482
Figura 194 - uso e ocupação do solo 484
Figura 195 - Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.....487
Figura 196 - Precipitação média anual nas estações de Petrópolis.....488
Figura 197 - Localização dos Pluviômetro de Petrópolis.....490
Figura 198 - Mapa de Isoietas.....491
Figura 199 - Microdrenagem existente no município.....514
Figura 200 - Rio Piabanha - 1º Distrito.....517
Figura 201 - Rio Piabanha e seus afluentes (1º e 2º Distritos).....518
Figura 202 - Rio Piabanha - 2º Distrito.....519
Figura 203 – Encontro do Rio Piabanha com Rio Santo Antônio – 3º Distrito.....520
Figura 204 – Piabanha – 4º e 5º Distritos.....521
Figura 205 – Rio Quitandinha.....522
Figura 206 – Rio Quitandinha – esgotamento sanitário 523
Figura 207 - Rio Quitandinha e seus afluentes 524
Figura 208 - Seção do Rio Quitandinha – Rua Coronel Veiga 525
Figura 209 - Seção do Rio Quitandinha - encontro com Rio Palatino 525
Figura 210 – Rio Palatino.....526
Figura 211 – Rio Palatino (túnel extravasor) 527
Figura 212 – Rio Santo Antônio 528
Figura 213 – Rio Cuiabá – afluente do Rio Santo Antônio 529

Figura 214 – Rio Araras 530
Figura 215 - Organograma AGEVAP 535
Figura 216 - Organograma da Gestão da Bacia.....535
Figura 217 - Fotos do início das obras 546
Figura 218 – Situação atual das obras (2014).....548
Figura 219 - Etapas da elaboração do PMRR.....549
Figura 220 - Modelo de proposta de intervenção para áreas de risco 551
Figura 221 - Rotina de monitoramento e leitura do índice pluviométrico.....553
Figura 222 - Índices pluviométricos e nível de alerta 554
Figura 223 – Nível dos rios e nível de alerta 554
Figura 224 - Proposta de Canal Extravasor 567
Figura 225 - Estações de amostragem para monitoramento do Rio Piabanha. 568
Figura 226 - Vale do Cuiabá em Petrópolis.....570
Figura 227 – Transbordamento de riachos 570
Figura 228 – Destruição de casas em faixa de APP 571
Figura 229 – Galpões construídos em APP 571
Figura 230 – Imagens aéreas da destruição causada.....572
Figura 231 – Imagens aéreas da destruição causada.....573
Figura 232 – Imagens aéreas da destruição causada.....574
Figura 233 – Edificações danificadas.....574
Figura 234 - Fotos do desastre de 2011 576
Figura 235 - Fotos do desastre de 2013 578
Figura 236 – Sede da SEMPDEC 579
Figura 237 - Organograma SEMPDEC 580
Figura 238 - Programa Sistema de Alerta de Cheias 582
Figura 239 – Tipos de alerta.....582
Figura 240 - Identificação de ponto de apoio 585
Figura 241 - Unidades de Proteção Comunitária. 585
Figura 242 - Pontuação por programas.....603
Figura 243 - Integração das Alternativas.....603
Figura 244 – Cenários – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....608
Figura 245 – Mapa de Alerta.....612
Figura 246 - Evolução dos Munícipios que firmaram contratos de concessão. Período 1995 – 2010 (número de municípios).....664
Figura 247 - Investimentos privados em concessões de serviços de água e esgoto. Período 1995 – 2010 (em milhões de reais).....664
Figura 248 - Evolução da população atendida pelas concessionárias. Período 1995 – 2010 (em milhões de habitantes) 665
Figura 249 - Arranjos Institucionais.....669
Figura 250 - Diagrama Institucional Municipal.....670
Figura 251 - Diagrama Institucional Intermunicipal 671
Figura 252 - Gestão do Saneamento Básico de Petrópolis- Institucionalmente.....677
Figura 253 - Organograma COMDEP 678
Figura 254 – Diretoria Operacional/COMDEP.....678
Figura 255 - Prestação dos Serviços de Saneamento Básico 679
Figura 256 - Esquema do tripé de elementos fundamentais do PMSB 680
Figura 257 - Estrutura proposta para a UGPLAN.....685
Figura 258 - Modelo Institucional para a Gestão do PMSB.....688
Figura 259 - Recursos não onerosos. Distribuição dos repasses em iniciativas de saneamento básico por macrorregião, 1996-2002 (em %). Fonte: PLANSAB.....698

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução Populacional (Petrópolis).....29
Tabela 2 - Evolução Populacional (Petrópolis – Município e Distritos).....30
Tabela 3 - Evolução Populacional (Petrópolis – Município e Distritos).....31
Tabela 4 - Área dos Distritos.....33
Tabela 5 - Infraestrutura do Município de Petrópolis.....55
Tabela 6 - Número de alunos por modalidade.....58
Tabela 7 - Estatísticas vitais e saúde.....61
Tabela 8 - Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento.....62
Tabela 9 - Número de estabelecimentos por tipo de convênio segundo tipo de atendimento prestado.....62
Tabela 10 - Número de leitos de internação existentes por tipo de prestador.....63
Tabela 11 - Número de equipamentos existentes, em uso e disponíveis ao SUS, segundo grupo de equipamentos.....63
Tabela 12 - Evolução Populacional (Petrópolis).....77
Tabela 13 - Evolução Populacional (Petrópolis – Município e Distritos).....78
Tabela 14 - Domicílios em Petrópolis Censo 2010 – Município e Distritos.....79
Tabela 15 - Demografia.....82
Tabela 16 - Método Aritmético.....83
Tabela 17 - Método Geométrico.....83
Tabela 18 - Métodos com Linhas de Tendência.....83
Tabela 19 - Resultado das Projeções – Área Urbana Total.....84
Tabela 20 - Demografia.....85
Tabela 21 - Método Aritmético.....85
Tabela 22 - Método Geométrico.....85
Tabela 23 -Métodos com Linhas de Tendência.....85
Tabela 24 - Resultado das Projeções – Área Urbana Distrito Sede.....86
Tabela 25 - Demografia.....87
Tabela 26 - Método Aritmético.....87
Tabela 27 - Método Geométrico.....87
Tabela 28 - Métodos com Linhas de Tendência.....87
Tabela 29 - Resultado das Projeções – Área Urbana Distrito Cascatinha.....88
Tabela 30 - Demografia.....89
Tabela 31 - Método Aritmético.....89
Tabela 32 - Método Geométrico.....89
Tabela 33 - Métodos com Linhas de Tendência.....90
Tabela 34 - Resultado das Projeções – Área Urbana Distrito Itaipava.....91
Tabela 35 - Demografia.....91
Tabela 36 - Método Aritmético.....92
Tabela 37 - Método Geométrico.....92
Tabela 38 - Métodos com Linhas de Tendência.....92
Tabela 39 - Resultado das Projeções – Área Urbana Distrito Pedro do Rio.....93
Tabela 40 - Demografia.....94
Tabela 41 - Método Aritmético.....94
Tabela 42 - Método Geométrico.....94
Tabela 43 - Métodos com Linhas de Tendência.....95
Tabela 44 - Resultado das Projeções – Área Urbana Distrito POSSE.....96
Tabela 45 - População Urbana de cada distrito e total.....97
Tabela 46 - Taxa de crescimento anual da População Urbana (%aa).....98
Tabela 47 - Participação da População Urbana de cada distrito (%).....99
Tabela 48 - Taxa de ocupação domiciliar (hab/dom) – dados e projeção.....100
Tabela 49 - Taxa de ocupação domiciliar (hab/dom) – anual / projeção.....101
Tabela 50 - Projeção de domicílios urbanos por distrito.....102
Tabela 51 - Pessoal.....104
Tabela 52 - Despesas Gerais.....106

Tabela 53 - Arrecadação e Faturamento....106
Tabela 54 - Estrutura Tarifária Atual....107
Tabela 55 - listagem das unidades existentes....154
Tabela 56 - Elevatórias - Água....157
Tabela 57 - BOOSTERS....158
Tabela 58 - Ligações e Economias de água por categoria....159
Tabela 59 - Volume Produzido m3/mês....162
Tabela 60 - Volume Consumido m3/mês....162
Tabela 61 - Volume Faturado m3/mês....163
Tabela 62 - Volumes em m^3/mês....164
Tabela 63 - Metas para abastecimento de água e esgoto sanitário....170
Tabela 64 - DEMANDAS – DISTRITO SEDE....172
Tabela 65 - DEMANDAS – DISTRITO CASCATINHA....173
Tabela 66 - DEMANDAS – DISTRITO ITAIPAVA....174
Tabela 67 - DEMANDAS – DISTRITO PEDRO DO RIO....175
Tabela 68 - DEMANDAS – DISTRITO POSSE....176
Tabela 69 - DEMANDAS – TOTAL MUNICIPIO....177
Tabela 70 - Resumo das DEMANDAS considerando as metas....177
Tabela 71 - Densidade de Economias / Ligação Água em Petrópolis – Dez 2012....180
Tabela 72 - Projeção do número de economias ativas de água por categoria....181
Tabela 73 - Projeção do número de ligações ativas de água por categoria....182
Tabela 74 - Projeção das intervenções anuais em hidrometria....184
Tabela 75- Projeção da extensão de rede / incrementos anuais....187
Tabela 76 - Projeção anual do consumo de produtos químicos – abastecimento de água....189
Tabela 77 - Projeção anual do consumo de energia elétrica – abastecimento de água....190
Tabela 78- Relação das unidades operacionais de esgoto - ETE....196
Tabela 79 - Relação das unidades operacionais de esgoto - Biodigestores....197
Tabela 80 - Relação das unidades operacionais de esgoto - Elevatórias - Esgoto....197
Tabela 81- Evolução anual do número de ligações e economias do sistema de esgotamento sanitário....200
Tabela 82 - Vazões de Esgoto – Total (sem considerar infiltração)....214
Tabela 83 - Rede Coletora e Ligações Anuais de Esgoto....215
Tabela 84xxxx- Projeção anual do consumo de produtos químicos – esgoto....216
Tabela 85 - Projeção anual do consumo de energia elétrica – esgoto....217
Tabela 86 - Projeção anual da geração de empregos....219
Tabela 87 Estrutura tarifária em vigor....231
Tabela 88 - Composição do Faturamento 1 – Agua, Esgoto e Serviços....232
Tabela 89 - Composição do Faturamento 2....233
Tabela 90- Perfil da Arrecadação....234
Tabela 91 - Tributos sobre a Receita....235
Tabela 92 - DEX – Despesas de Exploração....238
Tabela 93 - RESUMO....239
Tabela 94 - resultados dos custos dos investimentos....240
Tabela 95 - Investimentos Anuais....241
Tabela 96 - Depreciação....242
Tabela 97 - Cálculo dos Impostos....243
Tabela 98 - Fluxo de Caixa do Projeto Ano 01 a Ano 10....245
Tabela 99 - Fluxo de Caixa do Projeto Ano 11 a Ano 20....246
Tabela 100 - Fluxo de Caixa do Projeto Ano 21 a Ano 29....247
Tabela 101 – Cenários plausíveis para a Política de Saneamento Básico no Brasil....252
Tabela 102 - Cenário 1 – Condicionantes/Hipótese....253
Tabela 103 - Roteiro e frequência coleta de resíduos domiciliares/comerciais....295
Tabela 104 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos/2008 – Brasil....301
Tabela 105 - Capacidade volumétrica da geometria proposta....311
Tabela 106 - Demanda de volume e vida útil....312
Tabela 107 - Equipe de Capina - COMDEP....323
Tabela 108 - Equipe de Roçada Mecânica - COMDEP....323
Tabela 109 - Equipe de Capina Mecânica - COMDEP....324

Tabela 110: Equipe de varrição - COMDEP....325
Tabela 111 - Equipe de Limpeza de Rio – COMDEP....326
Tabela 112 - Receitas municipais – Cobrança de taxa de limpeza Pública....392
Tabela 113 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades....413
Tabela 114 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão....416
Tabela 115 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças....418
Tabela 116 - Gestão Integrada....420
Tabela 117 - Produção/Redução de Resíduos....421
Tabela 118 - Disposição Final....421
Tabela 119 - Educação Ambiental....421
Tabela 120 - Projeção da geração de resíduos....424
Tabela 121 - Composição dos resíduos de Petrópolis....425
Tabela 122 - Projeção da geração de resíduos (Cenário Previsível)....426
Tabela 123 - Metas do PLANARES para Região Sudeste....428
Tabela 124 - Projeção da geração de resíduos (Cenário Normativo)....429
Tabela 125 - Investimentos Programa Produção/ Redução de Resíduos....460
Tabela 126 - Investimentos Programa Disposição Final....460
Tabela 127 - Investimentos Programa Gestão Integrada de Resíduos....461
Tabela 128 - Investimentos Programa Educação Ambiental....462
Tabela 129 - Resumo dos Investimentos por Programa....462
Tabela 130 - Despesas por fonte de recursos para o Programa Produção / Redução de Resíduos....463
Tabela 131 - Despesas por fonte de recursos para o Programa Disposição Final....463
Tabela 132 - Despesas por fonte de recursos para o Programa Gestão Integrada....463
Tabela 133 - Despesas por fonte de recursos para o Programa Educação Ambiental....463
Tabela 134 - Resumo de Investimentos por Fonte de Recursos....464
Tabela 135 - Média do IPCA....469
Tabela 136 - Custos operacionais de Limpeza Urbana....469
Tabela 137 - Custos Operacionais de Manejo de RSU....470
Tabela 138- Receitas Manejo de RSU....472
Tabela 139 - Unidades de conservação da bacia....485
Tabela 140 - Vulnerabilidade a erosão nos municípios da bacia (em hectares).....486
Tabela 141 - Estações pluviométricas de Petrópolis....489
Tabela 142 - Sub-Bacias Hidrográficas do Município de Petrópolis....493
Tabela 143 - Características das sub-bacias hidrográficas....511
Tabela 144 - Relação das áreas mapeadas....550
Tabela 145 - Valores adotados....551
Tabela 146 - Resumo dos custos das ações estruturais....552
Tabela 147 - Localização das Sirenes de Alerta....583
Tabela 148 - Localização dos Pontos de Apoio....584
Tabela 149 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades....595
Tabela 150 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão....597
Tabela 151 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças....600
Tabela 152 - Ameaças programa 1 – Hidrologia....601
Tabela 153 - Ameaças programa 2 – Microdrenagem....601
Tabela 154 - Ameaças programa 3 – Macrodrenagem....601
Tabela 155 - Ameaças programa 4 – Defesa Civil....602
Tabela 156 - Ameaças programa 5 – Gestão do Sistema....602
Tabela 157 - Necessidade de investimentos em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas entre o ano base de 2011 e os anos 2015, 2020 e 2030.....606
Tabela 158 - Necessidade de investimentos totais em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas para o País.....607
Tabela 159 - Metas para gestão dos serviços de saneamento básico na Região Sudeste do País (em %).....607
Tabela 160 - Estimativa de investimentos - Programa 1....621
Tabela 161 - Estimativa de investimentos - Programa 2....622
Tabela 162 - Estimativa de investimentos - Programa 3....622
Tabela 163 - Estimativa de investimentos - Programa 4....623

Tabela 164 - Estimativa de investimentos - Programa 5 623
Tabela 165 - Resumo do cronograma 624
Tabela 166 - Estimativa de investimento por programas 624
Tabela 167 - Fontes de recurso - Programa 1 625
Tabela 168 - Fontes de recurso - Programa 2 625
Tabela 169 -Fontes de recurso - Programa 3 625
Tabela 170 -Fontes de recurso - Programa 4 625
Tabela 171 -Fontes de recurso - Programa 5 626
Tabela 172 -Fontes de recurso – investimento total 626
Tabela 173 - Eventos emergenciais previstos para o sistema de abastecimento de água 633
Tabela 174 - Eventos emergenciais previstos para o sistema de esgoto 634
Tabela 175 - Metas qualitativas 647
Tabela 176 - Metas Qualitativas 649
Tabela 177 - Modelos Institucionais para a Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços de Saneamento Básico 673
Tabela 178 - Previsão de investimentos do PAC 2 para o setor de saneamento básico (2011-2014). 700
Tabela 179 - Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico 701
Tabela 180 - Estrutura Financeira 702
Tabela 181 - Recursos Orçamentários Municipais 702
Tabela 182 - Investimentos Necessários – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – 2013/2042 703
Tabela 183 - Investimentos Necessários – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – 2014/2034 703
Tabela 184 - Investimentos necessários para 20 anos 704
Tabela 185 - Capacidade de Investimento em 20 anos 704

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Escala evolutiva para o processo de resíduos sólidos. 356
Quadro 2 - Definição de responsabilidades 440
Quadro 3 - Valores detalhados Programa 1 464
Quadro 4 - Valores detalhados Programa 2 465
Quadro 5 - Valores detalhados Programa 3 466
Quadro 6 - Valores detalhados Programa 4 468
Quadro 7 - Medidas Para Situações Emergenciais Nos Serviços De Saneamento Básico 632
Quadro 8 - Alternativas para evitar paralização do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 638
Quadro 9 - Alternativas para evitar paralização do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 640
Quadro 10 - Indicadores Abastecimento de Água 644
Quadro 11 – Indicadores para o Sistema de Abastecimento de Água 646
Quadro 12 - Indicadores para o Sistema de Esgotamento Sanitário 648
Quadro 13 - Indicadores Drenagem e Manejo de Água Pluviais Urbanas 654
Quadro 14 - Modelos Institucionais para a prestação dos Serviços de Saneamento Básico 666

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APA - ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
AGENERSA - AGÊNCIA REGULADORA DE ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
AEMERJ - ASSOCIAÇÃO ESTADUAL DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
ANAMMA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ÓRGÃOS MUNICIPAIS DE MEIO AMBIENTE
ATT - ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM
CEPERJ - FUNDAÇÃO CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS
CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
CTDR - CENTROS DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS
COMDEP - COMPANHIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE PETRÓPOLIS
ERJ - ESTADO DO RIO DE JANEIRO
ETE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE
IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
INEA - INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE
IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
LNSB - LEI NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PAC - PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO
PEV - PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA
PGIRS - PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PGRIND - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS
PGRS - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PLANARES - PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PLANSAB - PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PMSB - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PNRS - POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PPA - PLANO PLURIANUAL
RCC - RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
RH - REGIÃO HIDROGRÁFICA
RSS - RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE
RSU - RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
SEA - SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE
SISNAMA - SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO
TTS - TOMADA DE TEMPO SECO
UNICEF - FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA

1 INTRODUÇÃO

O Governo do Estado do Rio de Janeiro, através da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), com apoio de associações do terceiro setor, como a ANAMMA, a AEMERJ e os Comitês de Bacia Hidrográfica, vem coordenando vários programas estruturantes que buscam introduzir mudanças reais no quadro setorial do Saneamento Básico no Estado.

Neste aspecto é importante citar o Programa Pacto pelo Saneamento, lançado em dezembro de 2.008, e instituído como Programa Estadual por meio do Decreto 42.930, de 18 de Abril de 2.011, e que integra os subprogramas: (i) Rio + Limpo, com uma série de ações que visam ampliar o acesso e a qualidade dos serviços de esgotamento sanitário; e (ii) Lixão Zero que visa erradicar os lixões do Estado e implantar soluções econômica e ambientalmente sustentáveis para a gestão dos resíduos sólidos.

É importante frisar que essa etapa de planejamento do setor de saneamento nos municípios fluminenses está em plena compatibilidade e franca afinidade com os Planos de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro, garantindo as diretrizes de intersetorialidade oriundas do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Em consonância com a Lei Estadual n.º 5.234/2.008 que prioriza investimentos em saneamento para recuperação da qualidade ambiental das bacias hidrográficas do Estado, o Comitê de Bacia do Rio Paraíba do Sul/Piabanha aprovou a aplicação de recursos financeiros da cobrança pelo uso da água na bacia, para a elaboração dos Planos de Bacias.

Os serviços de saneamento prestados à população, como manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, o abastecimento de água potável e a coleta e tratamento adequado dos esgotos sanitários são de fundamental importância à vida e ao desenvolvimento humano. Quanto maiores os índices de atendimento desses serviços básicos à população, menores são os investimentos com saúde, notadamente, os relacionados com as doenças de veiculação hídrica.

Um aspecto a ser destacado é que a capacidade dos governos estaduais e municipais em custear os serviços de saneamento é bastante limitada, sendo,

portanto necessária à adoção de modelos de gestão em que os serviços possam buscar a sustentabilidade dos sistemas através de taxas ou tarifas.

A estruturação tarifária reveste-se de grande importância, uma vez que devem contemplar no seu equacionamento, tanto os parâmetros ambientais, mas também, os parâmetros sociais e de saúde pública. Neste sentido, é fundamental a capacidade de pagamento dos usuários dos serviços, fato que ressalta a importância da elaboração e implementação dos Planos Municipais de Saneamento Básico, com efetiva participação e controle social.

Destaca-se na conceituação da Política Nacional de Saneamento Básico, quanto à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, a ampla e efetiva participação e o controle social pela população local, através da divulgação das ações a serem desenvolvidas ao longo dos trabalhos, e mais ainda, após sua conclusão, tendo em vista sua implementação e revisões ao longo de 20 anos.

Reforça-se ainda, que a Política Nacional de Resíduos Sólida (PNRS) instituída pela Lei n.º 12.305/2.010, e regulamentada pelo Decreto n.º 7.404/2.010, após vinte e um anos de discussões no Congresso Nacional marca o início de uma grande articulação com os entes Federados – União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade civil, na busca de soluções originadas pelos resíduos sólidos comprometendo a saúde pública e o meio ambiente das populações brasileiras distribuídas no território nacional.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Atender ao disposto na Lei n.º 11.445/2.007 e Decreto n.º 7.217/2.010, que instituem o Plano Municipal de Saneamento Básico e na Lei 12.305/2.010 e Decreto n.º 7.404/2.010 que instituem o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em elaboração, para a Prefeitura Municipal de Petrópolis.

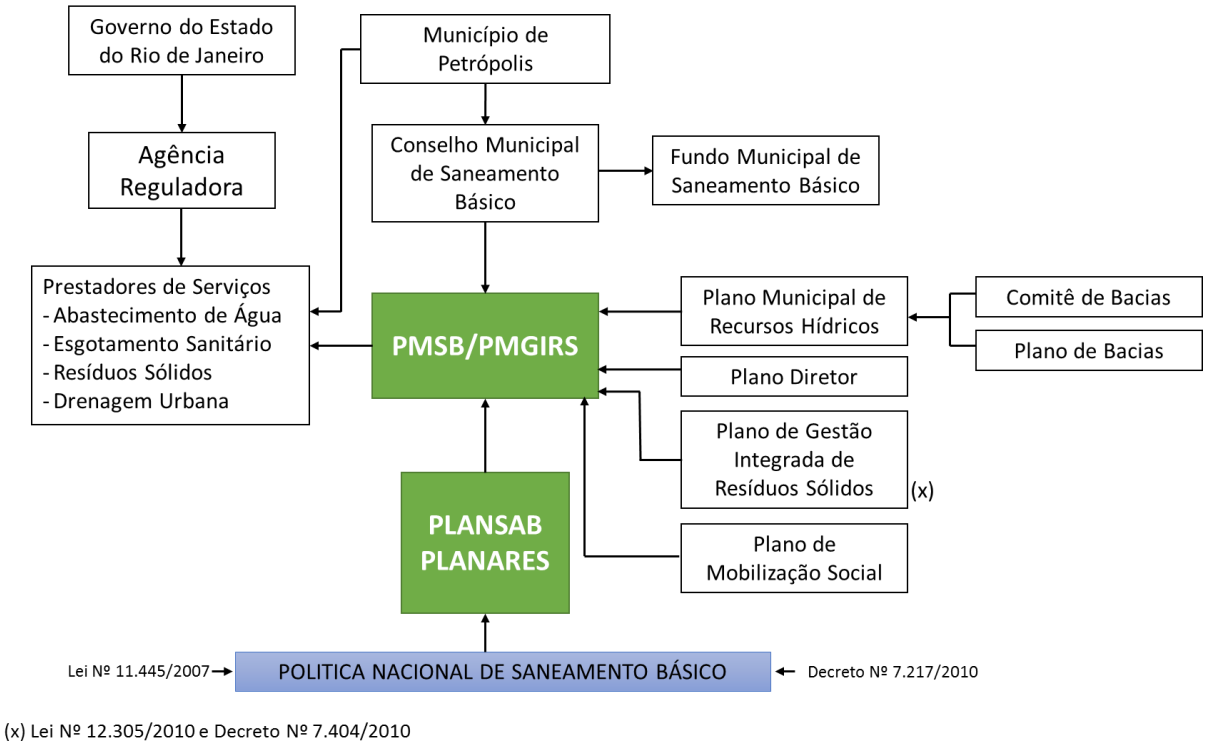


Figura 2 - Plano Municipal de Saneamento Básico
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Os Planos de Saneamento Básico têm como objetivo principal dotar os municípios de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, que possam garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade, através de metas definidas em um processo participativo. E desta forma, atender às exigências estabelecidas na LNSB e na Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando beneficiar a população residente nas áreas urbanas e rurais dos respectivos municípios e contribuindo para a

melhoria da qualidade socioambiental das populações residentes e flutuantes do Município.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

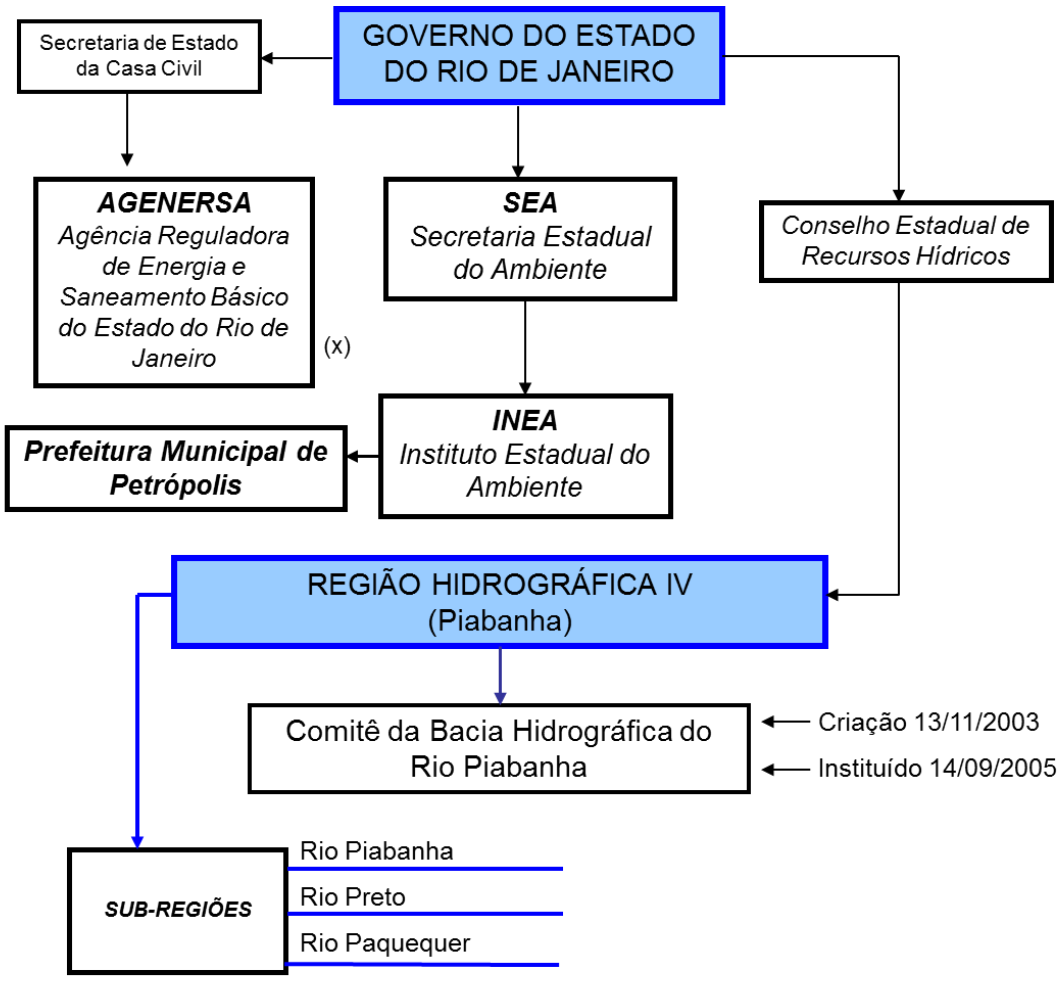
Como objetivos específicos, destacam-se:

- Formular diagnóstico da situação local, com base em sistemas de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
- Definir os objetivos e metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;
- Definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento à população de baixa renda;
- Fixar metas físicas e financeiras, baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;
- Definir os programas, projetos, ações e investimentos e sua previsão de inserção no PPA e no orçamento municipal;
- Definir os instrumentos e canais da participação e controle social, os mecanismos de monitoramento e avaliação do Plano e as ações para emergências e contingências;
- Estabelecer estratégias e ações para promover a saúde ambiental, salubridade ambiental, a qualidade de vida e a educação ambiental nos aspectos relacionados ao saneamento básico;
- Estabelecer diretrizes para a busca de alternativas tecnológicas apropriadas, com métodos, técnicas e processos simples e de baixo custo, que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- Fixar as diretrizes para a elaboração dos estudos e a consolidação e compatibilização dos planos setoriais específicos, relativos aos componentes do Saneamento Básico, especialmente abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Estabelecer diretrizes e ações em parceria com os setores de gerenciamento dos recursos hídricos, meio ambiente e habitação, para preservação e

recuperação do ambiente, em particular do ambiente urbano, dos recursos hídricos e do uso e ocupação do solo.

Garantir o efetivo controle social, com a inserção de mecanismos de participação popular e de instrumentos institucionalizados para atuação nas áreas de regulação e fiscalização da prestação de serviços.

As Figuras 3, 4 e 5, representam as estruturas de apoio municipal, estadual, regional e de trabalho, programadas para a elaboração do PMSB de Petrópolis, Estado do Rio de Janeiro.



(x) Lei Estadual 4.556/2005 e Decreto Estadual 38.618/2005, vinculada à Secretaria de Estado da Casa Civil pelo Decreto Estadual Nº 40.486/2007/2007 (Água e Esgoto).

Figura 3 - Estrutura de apoio estadual e regional para a elaboração do PMSB de Petrópolis

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

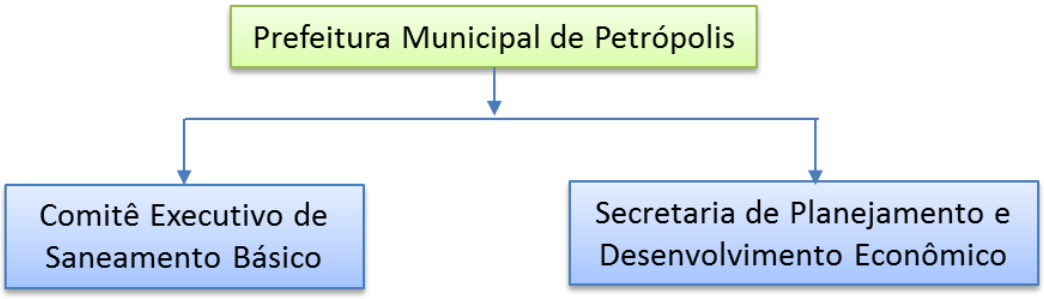


Figura 4 - Estrutura de Apoio municipal para elaboração do PMSB de Petrópolis
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

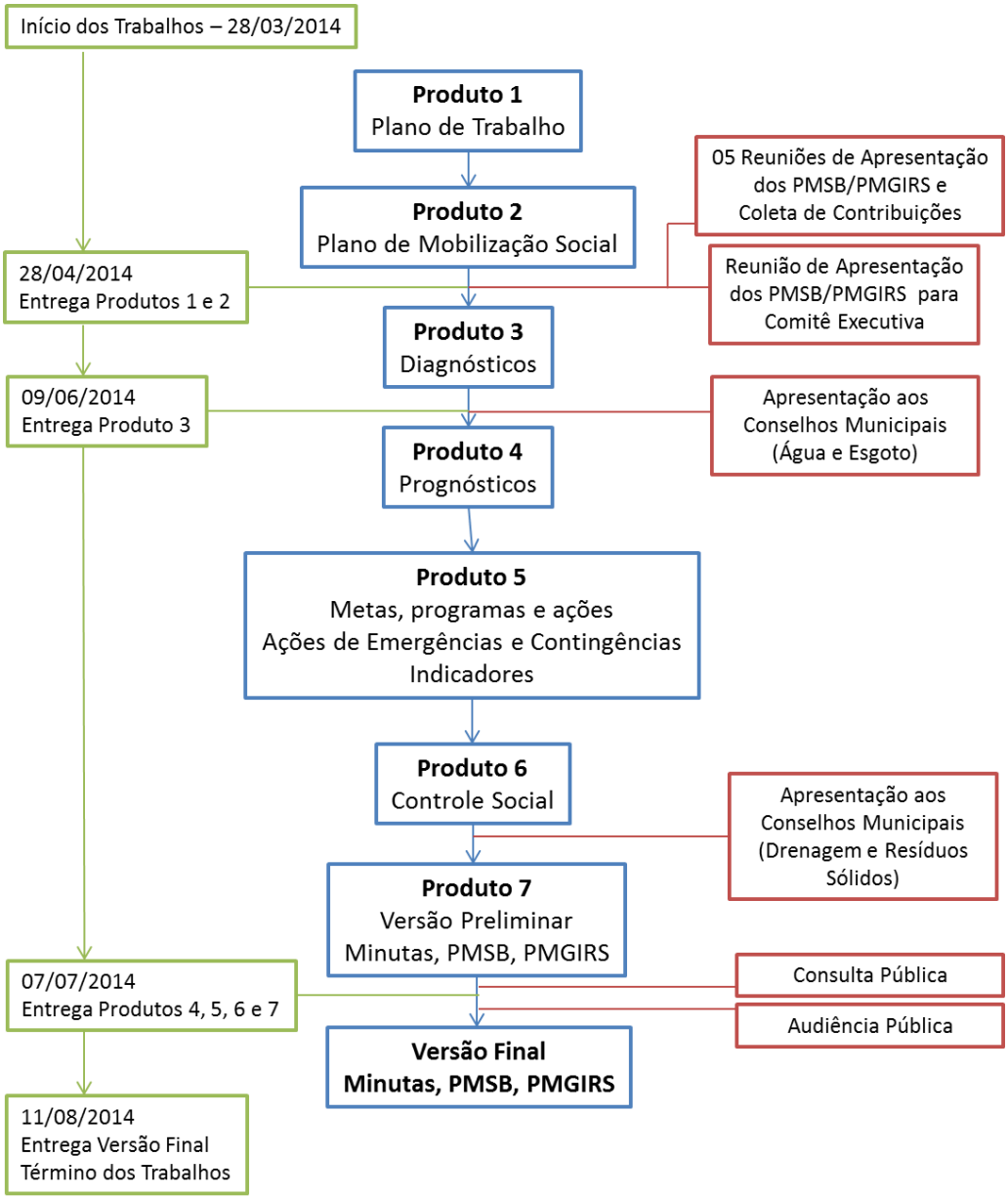


Figura 5 – Estruturação dos Trabalhos
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

2.3 Metodologia Adotada

A empresa HABITAT ECOLÓGICL LTDA de acordo com o Contrato nº13/2014, de 25/03/2014, publicado em Diário Oficial nº4442, de 05/042014, para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, obedeceu a metodologia participativa apoiada nos seguintes elementos:

- Termo de Referência para elaboração dos trabalhos elaborado pela Prefeitura Municipal de Petrópolis;
- Contrato nº13/2014, firmado entre a Prefeitura Municipal de Petrópolis/RJ e a empresa Habitat Ecológico Ltda;
- Planos de Trabalho e de Mobilização Social, elaborados pela Habitat Ecológico Ltda aprovados pela Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Econômico da Prefeitura Municipal de Petrópolis;
- Acompanhamento técnico pelo Comitê Executivo de Saneamento Básico designado pelo Prefeito Municipal, conforme Portaria nº1.248, de 30 de maio de 2014, e publicada em Diário Oficial Nº4.475, de 31/05/2014;
- Realização de Oficinas Técnicas com as Comunidades Sede, Cascatinha, Itaipava, Pedro do Rio e Posse, para obtenção de contribuições das populações locais;
- Reuniões com técnicos da Prefeitura Municipal, Águas do Imperador AS, COMDEP, LOCAR, EMPESA, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha, SEA/INEA, Consórcio Serrana II, entre outros;
- Entrevistas e consultas diretas com os responsáveis pelos setores, complementando-as com visitas em campo;
- Consultas bibliográficas em trabalhos técnicos e científicos, estudos, relatórios e projetos já elaborados ou em andamento;
- Consultas na internet e outros meio de informação;

- Entrevistas com catadores, donos de depósitos, aparistas e recicladores, e,
- Incorporação dos setores abastecimento de água e esgotamento sanitário, elaborados pela Prefeitura Municipal de Petrópolis – Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, com apoio de Águas do Imperador S/A e consultas técnicas.

3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

3.1 DADOS POPULACIONAIS

De acordo com o Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, o município de Petrópolis possuía as seguintes características:

- População Total = 295.917 hab.
- População Urbana = 281.286 hab.
- População Rural = 14.631 hab.
- Densidade demográfica = 371,85 hab./km².
- Área da Unidade Territorial = 795,798 km².
- Bioma = Mata Atlântica.

A população em área urbana correspondia a 95,06% do município. A tabela a seguir demonstra a evolução populacional do município de Petrópolis no período 1970/2010.

Tabela 1 - Evolução Populacional (Petrópolis)

ANO	População Total (hab.)	Taxa de Crescimento Populacional a.a. (%)	Taxa de Urbanização (%)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
1970	189.140		81,71%	154.545	34.595
1980	242.017	2,50%	83,55%	202.213	39.804
1991	255.468	0,49%	97,50%	249.080	6.388
2000	286.468	1,28%	94,46%	270.295	16.242
2010	295.917	0,32%	95,06%	281.286	14.631

Fonte: IBGE (2010)

De acordo com a Sinopse do Censo de 2.010, Petrópolis contava com 463 setores censitários (431 urbanos e 32 rurais). Ao considerar as unidades territoriais de análise e planejamento (distritos), definiram-se a população residente e o número de domicílios para cada região no ano de 2.010, expostos nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Evolução Populacional (Petrópolis – Município e Distritos)

Município e Distrito	Situação do domicílio	Ano					%
		1970	1980	1991	2000	2010	
Petrópolis	Total	189.140	242.017	255.468	286.537	295.917	100,00%
	Urbana	154.545	202.213	249.080	270.671	281.286	95,06%
	Rural	34.595	39.804	6.388	15.866	14.631	4,94%
Petrópolis	Total	-	-	164.816	181.638	185.876	62,81%
	Urbana	-	-	164.816	181.638	185.876	62,81%
	Rural	-	-	-	-	-	0,00%
Cascatinha	Total	-	-	56.937	61.939	64.936	21,94%
	Urbana	-	-	56.937	61.939	64.936	21,94%
	Rural	-	-	-	-	-	0,00%
Itaipava	Total	-	-	13.088	18.862	20.444	6,91%
	Urbana	-	-	12.893	12.436	13.843	4,68%
	Rural	-	-	195	6.426	6.601	2,23%
Pedro do Rio	Total	-	-	12.572	14.549	14.079	4,76%
	Urbana	-	-	8.063	7.824	8.694	2,94%
	Rural	-	-	4.509	6.725	5.385	1,82%
Posse	Total	-	-	8.055	9.549	10.582	3,58%
	Urbana	-	-	6.371	6.834	7.937	2,68%
	Rural	-	-	1.684	2.715	2.645	0,89%

Fonte: IBGE (2010)

Tabela 3 - Evolução Populacional (Petrópolis – Município e Distritos)

Município e Distrito	Situação do domicílio	Variável	
		Domicílios particulares permanentes (Unidades)	Média de moradores em domicílios particulares permanentes (Pessoas)
Petrópolis Total	Total	96.319	3,06
	Urbana	91.755	3,05
	Rural	4.564	3,20
Cascatinha	Total	20.764	3,11
	Urbana	20.764	3,11
	Rural	-	-
Itaipava	Total	6.615	3,08
	Urbana	4.505	3,06
	Rural	2.110	3,13
Petrópolis Sede	Total	61.330	3,02
	Urbana	61.330	3,02
	Rural	-	-
Pedro do Rio	Total	4.398	3,20
	Urbana	2.734	3,18
	Rural	1.664	3,23
Posse	Total	3.212	3,29
	Urbana	2.422	3,27
	Rural	790	3,35

Fonte: IBGE (2010)

Estes valores, por distrito, são de fundamental importância para o Plano de Saneamento Básico do município, pois a partir destes se fará o planejamento das metas, levando-se em consideração a população de cada uma destas regiões.

O mapa a seguir ilustra a divisão dos setores censitários do município de Petrópolis.

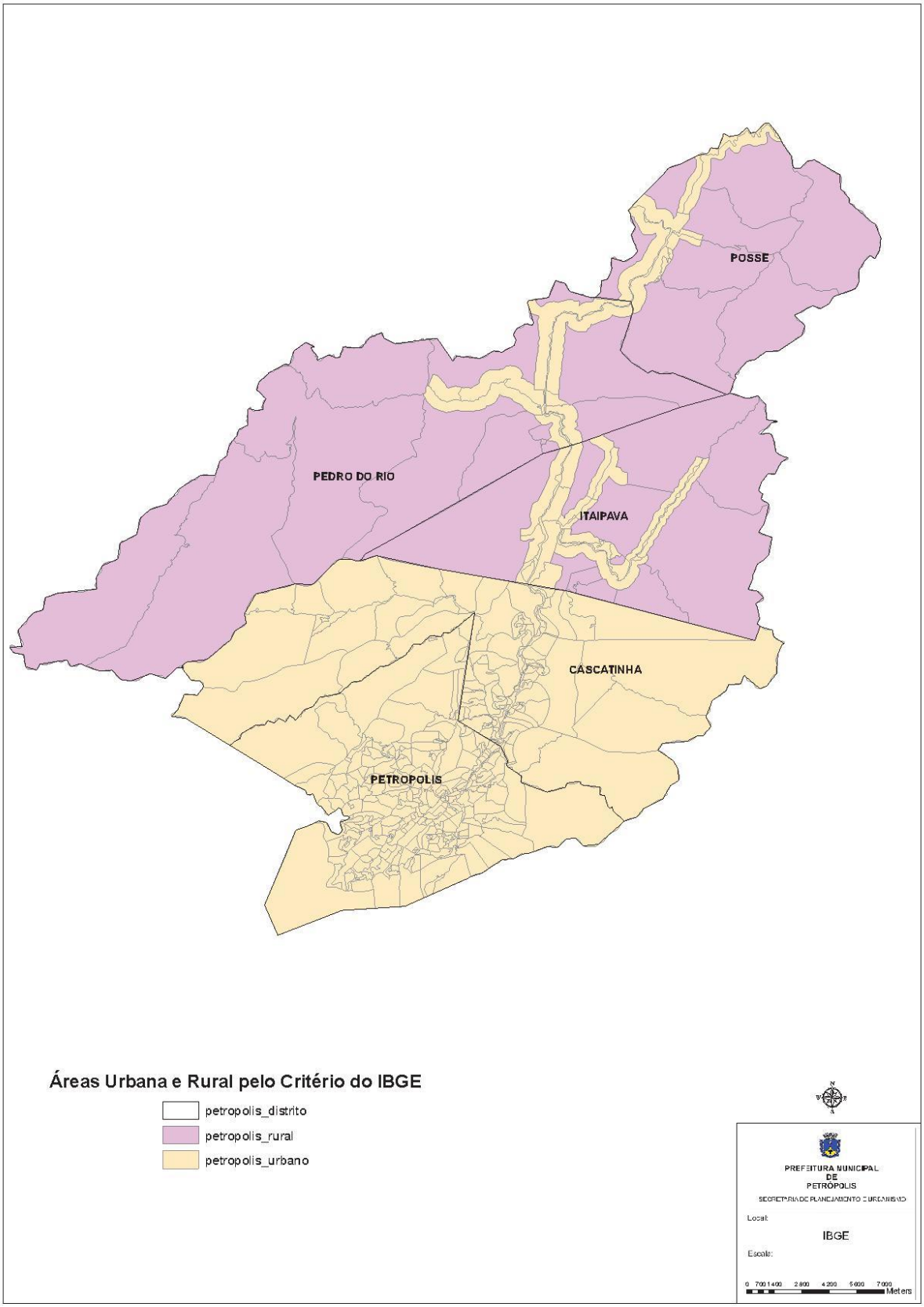


Figura 6 - Mapa com áreas urbana e rural
Fonte: Plano Diretor, 2014

Divisão Territorial

A divisão territorial do Município de Petrópolis está regulamentada pela Lei estadual n.º 1255, de 15 de dezembro de 1987, onde consta a sua última alteração espacial, ficando decretado a sua divisão em cinco distritos são eles: Petrópolis, Cascatinha, Itaipava, Pedro do Rio e Posse, conforme pode ser observado na figura a seguir.



Figura 7 - Município de Petrópolis e seus distritos

Fonte: Plano Diretor, 2014.

Representando 1,8 % da área do Estado do Rio de Janeiro e 11,5% da Região Serrana.

Tabela 4 - Área dos Distritos

Distrito	Área
1º Petrópolis (Sede)	143 Km²
2º Cascatinha	274 Km²
3º Itaipava	121 Km²
4º Pedro do Rio	210 Km²
5º Posse	63 Km²

Fonte: Prefeitura de Petrópolis

Embora não exista um abairramento com limites formalmente estabelecidos, existe um sentimento de pertencimento territorial que os define da seguinte maneira: Alto da Serra; Araras; Bingen; Bonsucesso; Carangola; Cascatinha; Centro; Itaipava; Quitandinha; Retiro; São Sebastião; Siméria; Valparaíso; Samambaia, dentre outros.

O mapa a seguir apresenta o “Abairramento Informal”, extraído do documento denominado “Diagnóstico para o Plano Diretor de Petrópolis”.

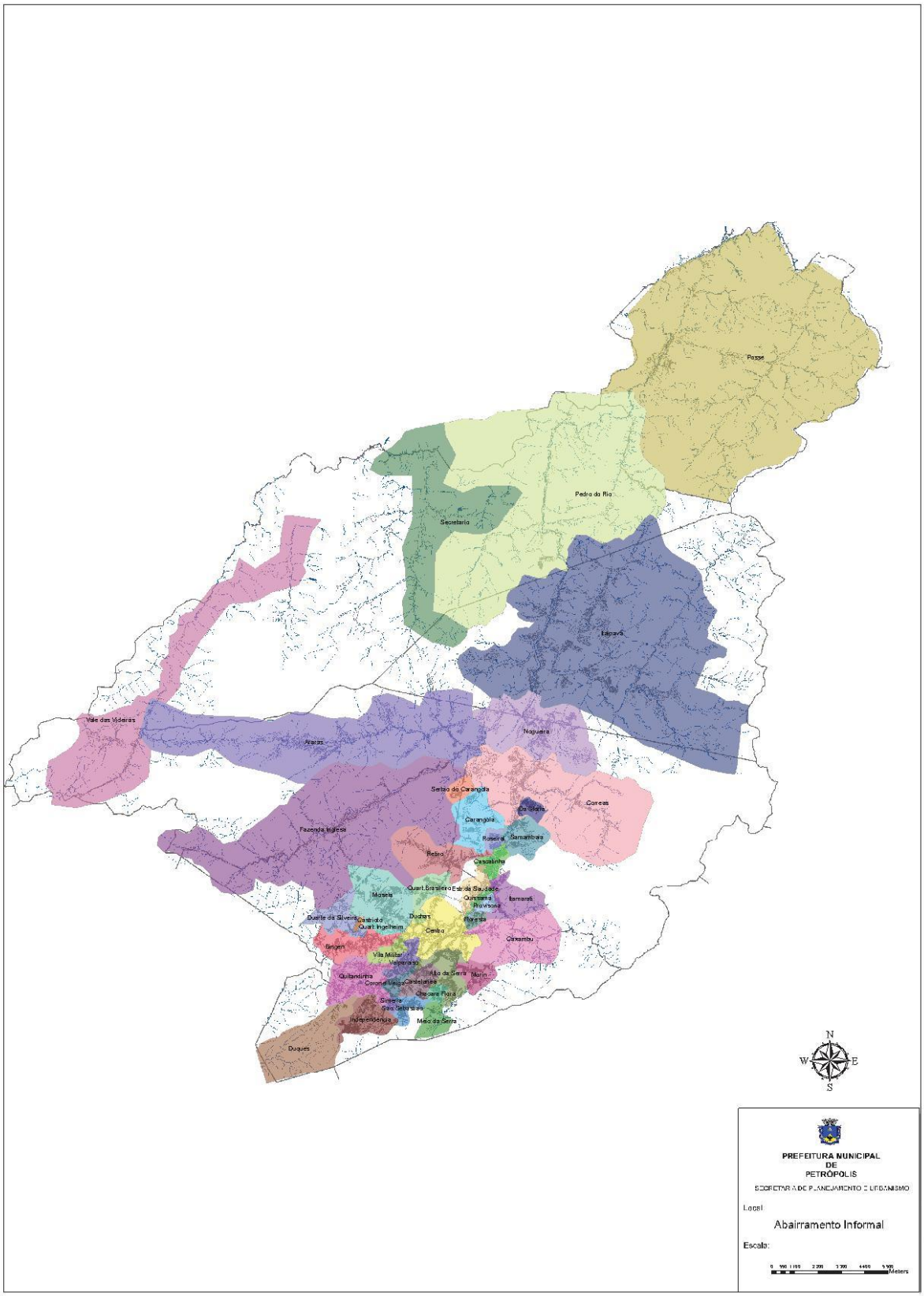


Figura 8 - Mapa Abairramento informal
Fonte: Plano Diretor, 2014

Petrópolis está localizada no topo da Serra da Estrela, pertencente ao conjunto montanhoso da Serra dos Órgãos, a 845 metros de altitude média, com sua sede a 810 acima do nível do mar. Segundo os Decretos-Lei nº 1.056/43 e 1.255/87, o Município tem como limites: ao Norte, São José do Vale do Rio Preto; a Leste, Teresópolis, Guapimirim e Magé; ao Sul, Duque de Caxias e Miguel Pereira; e a Oeste, Paty de Alferes, Paraíba do Sul e Areal.

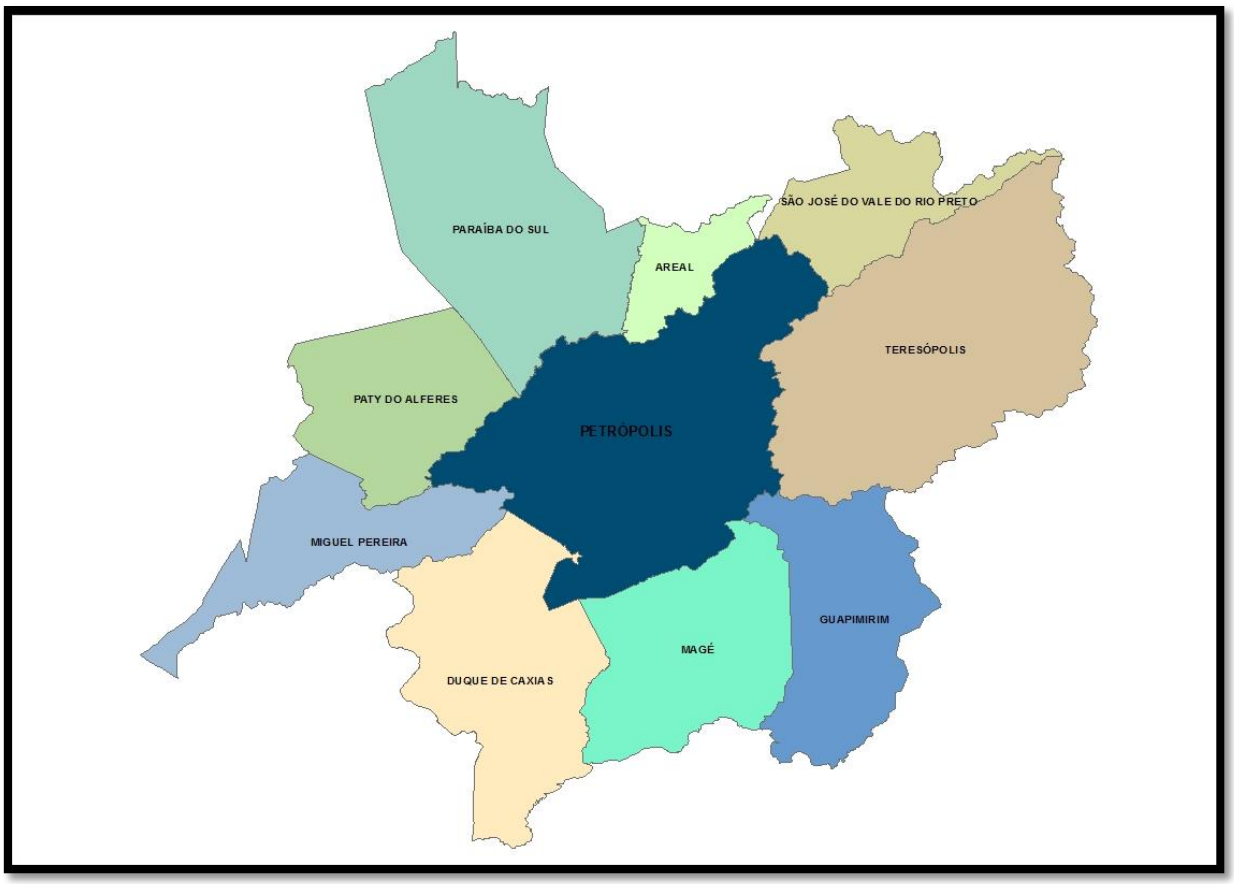
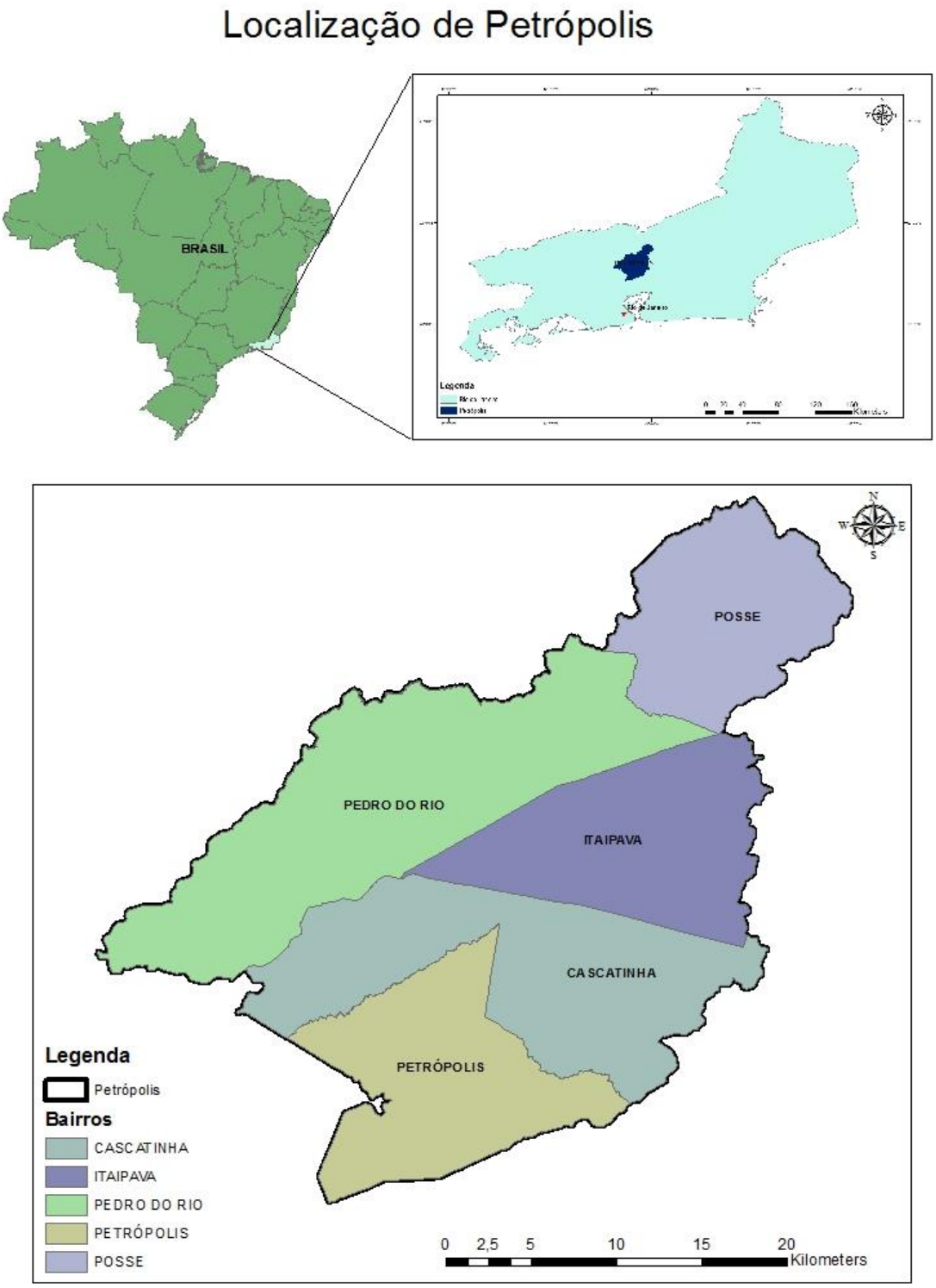


Figura 9 - Municípios limítrofes
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Petrópolis localiza-se nas coordenadas geográficas 22º30’18’’ de latitude sul e 43º10’44’ de longitude oeste

A figura a seguir, demonstra a localização do município de Petrópolis, no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil



HABITAT ECOLÓGICO LTDA
Consultores Associados

Figura 10 - Mapa de localização no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

A figura a seguir, demonstra a localização do município no Estado do Rio de Janeiro.

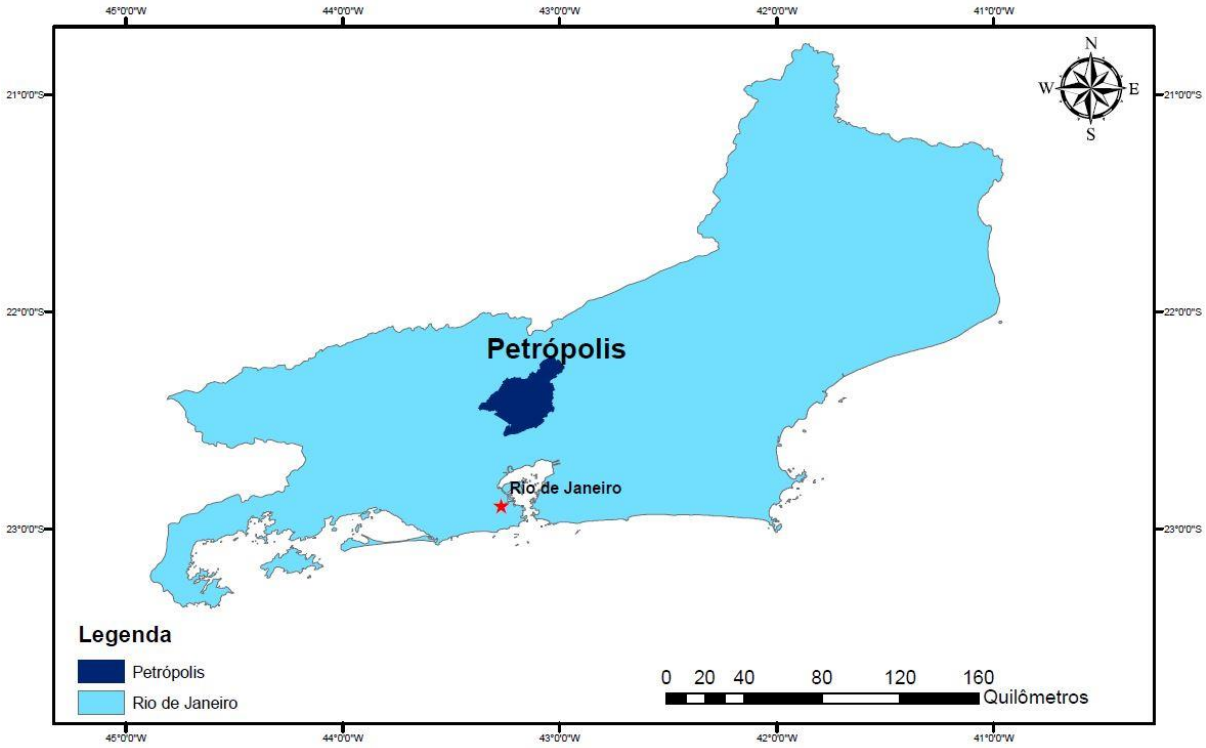


Figura 11 - Localização do Município no Estado do Rio de Janeiro
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Petrópolis pertence à Região Serrana, que também abrange os municípios de Bom Jardim, Cantagalo, Carmo, Cordeiro, Duas Barras, Macuco, Nova Friburgo, Santa Maria Madalena, São José do Vale do Rio Preto, São Sebastião do Alto, Sumidouro, Teresópolis e Trajano de Morais.

A figura a seguir, demonstra as Regiões de Governo de Microrregiões Geográficas do Estado do Rio de Janeiro e a Figura 13 demonstra as principais rotas de acesso ao município.

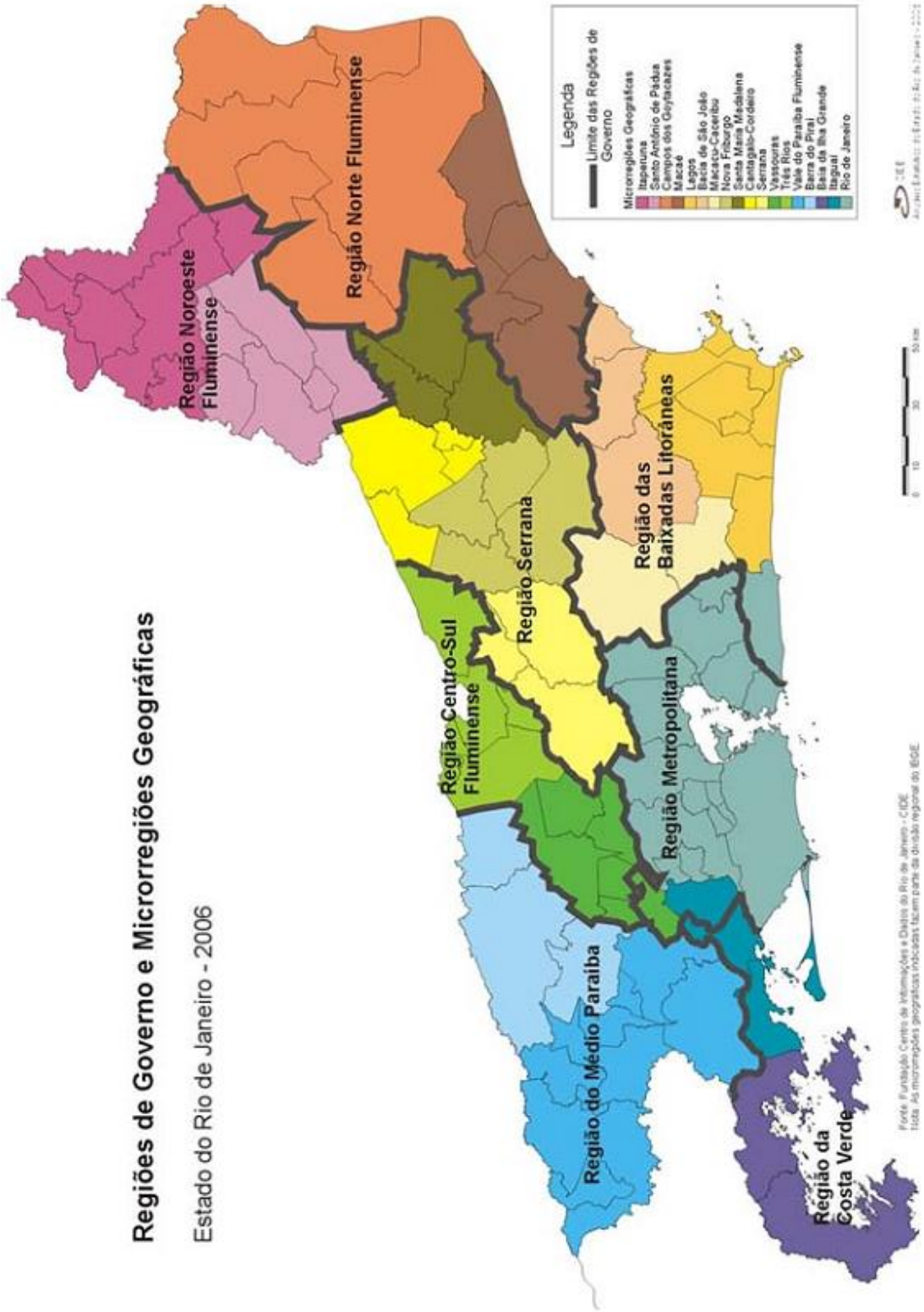


Figura 12 - Localização da Região Serrana

Fonte: INEA, 2014



Figura 13 - Principais Rotas de Acesso

Meio Rural

No campo da produção rural, a região serrana do Rio de Janeiro é responsável por 70% das frutas, legumes e verduras produzidas no Estado e é uma das regiões que mais cresce na produção de alimentos orgânicos. Por essa peculiaridade, o acesso à informação e a troca de experiências tornam-se

primordiais para qualificar produtores e produtos da região, diante de seus mercados e do próprio núcleo da Região Metropolitana.

Petrópolis é especialmente dotado das condições locacionais e técnicas para desempenhar um papel fundamental nesse processo. No município, a produção de alimentos orgânicos conta com dois grupos fortes localizados no Brejal e Jacó. Seus produtos são comercializados na Feira de Orgânicos do Município, em Itaipava - Hortomercado e em Feiras do Rio.

3.2 ASPECTOS HISTÓRICOS

Ao começo da exploração, pelos portugueses, do que viria a ser o atual estado do Rio de Janeiro, nos séculos XVI e XVII, algumas missões foram enviadas na direção das montanhas da Serra da Estrela. Naquele lugar, encontraram poucos índios coroados dispersos. O único recurso mineral apurado por ali foram algumas pedras de coloração esbranquiçada e consideradas sem valor.

Entre 1722 e 1725, o sargento-mor Bernardo Soares de Proença, proprietário de terras em Suruí, abriu uma variante que encurtava e facilitava o trajeto do Caminho Novo que tinha sido aberto alguns anos antes.

A história da cidade começou a configurar-se mais propriamente em 1822, quando dom Pedro I, a caminho de Minas Gerais pelo Caminho do Ouro, mais precisamente pelo Caminho do Proença ou Variante do Caminho Novo da Estrada Real, hospedou-se na fazenda do padre Correia e ficou encantado com a região. Tentou comprar as terras, porém sem sucesso. Por fim, adquiriu uma fazenda vizinha, a Fazenda do Córrego Seco, que renomeou Imperial Fazenda da Concórdia, onde pretendia construir o Palácio da Concórdia. Hoje, a propriedade corresponde, com alguns acréscimos, à área do primeiro distrito de Petrópolis.

Os planos do primeiro imperador não foram concluídos, mas dom Pedro II deu andamento a eles e, em 1843, assinou um decreto pelo qual determinava o assentamento de uma povoação e a construção do sonhado palácio de verão, que ficou pronto em 1847. A partir de então, durante o verão, a cidade tornava-se a capital do Império do Brasil, com a mudança de toda a corte. Pedro II governou

por 49 anos e, em pelo menos quarenta verões, permaneceu em Petrópolis, eventualmente por até cinco meses.

Independentemente da época do ano, era em Petrópolis que moravam os representantes diplomáticos estrangeiros. Entre 1894 e 1903, foi capital do Estado do Rio de Janeiro, em substituição a Niterói, devido à Revolta da Armada. Também neste período, foi eleito Hermogênio Silva, o único vice-governador fluminense cuja base política era Petrópolis. O sanitarista Oswaldo Cruz foi nomeado seu primeiro prefeito em 1916.

A importância política da cidade perdurou por décadas, mesmo depois do fim do Império. Todos os presidentes da república, de Prudente de Morais a Costa e Silva, passaram pelo menos alguns dias na cidade imperial durante seus mandatos. O mais assíduo dentre eles foi Getúlio Vargas, cujas estadias, durante o Estado Novo, duravam até três meses.

Como consequência da transferência da capital do Brasil para Brasília, Petrópolis perdeu consideravelmente sua importância no contexto político do país.

3.2.1 O Planejamento

Petrópolis é um notável exemplo dos esforços de imigração europeia para o Brasil no Segundo Reinado. Concebida pelo major Júlio Frederico Koeler, é tida como a segunda cidade projetada do Brasil (depois de Recife, projetada na época dos holandeses), composta de um núcleo urbano - a cidade (hoje o Centro), onde se concentravam o palácio imperial, prédios públicos, comércio e serviços. O Centro seria rodeado por "quarteirões imperiais", que receberiam famílias de agricultores, principalmente alemãs, que hoje compõem bairros do primeiro distrito.

Outros estrangeiros, como açorianos e, posteriormente, italianos, viriam somar-se ao contingente de imigrantes, sobretudo para trabalhar nas indústrias de tecidos e comércio.

O pitoresco do projeto de Koeler foi o fato de batizar os quarteirões com nomes de cidades e acidentes geográficos das regiões (Rheinland-Westphalen) de onde vinham os colonos alemães: Kastelaum (Castelânea), Mosel (Mosela), Bingen, Nassau, Ingelheim, Woerstadt, Darmstadt e Rheinland (Renânia). As

terras foram arrendadas para Koeler e, através dele, aos imigrantes, resultando em um sistema de foro e laudêmio (enfiteuse) pago a alguns dos descendentes de Dom Pedro II até hoje.

3.2.2 Arquitetura

A cidade possui um conjunto arquitetônico sem igual, do qual o símbolo mais conhecido é o Palácio Imperial, hoje Museu Imperial. O palácio é a principal construção do chamado "centro histórico", onde se destaca a Avenida Koeler, ladeada por casarões e palacetes do século XIX. A via é perpendicular à fachada da Catedral de São Pedro de Alcântara e, no outro sentido, à Praça Ruy Barbosa e à fachada da Universidade Católica - constituindo-se, assim, em um dos mais belos cenários da cidade.



Figura 14 - Catedral de São Pedro de Alcântara
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

No chamado "centro histórico", encontram-se, também, construções curiosas como a "Encantada" (casa de verão de Santos Dumont); o Palácio de Cristal; o Palácio Amarelo (Câmara de Vereadores); o Palácio Rio Negro, fronteiriço à sede da prefeitura (palácio Sergio Fadel) e construções curiosas, como o "castelinho" do autodenominado "Duque de Belfort", na esquina da Koeler com a Praça Ruy Barbosa; ou ainda a antiga casa da família Rocha Miranda, na Avenida Ipiranga - mesmo endereço de outra residência da mesma família, em estilo sessentista. Linhas modernas também estão presentes na casa de Lúcio Costa, no bairro de Samambaia.

3.2.3 Eventos Históricos

Petrópolis foi palco de acontecimentos e episódios diversos da história do Brasil, como:

- A inauguração da primeira rodovia pavimentada do Brasil, a União e Indústria (1861), ligando a cidade a Juiz de Fora;
- A primeira sessão de cinema (1897), com a exibição, através de "cinematógrapho", dos primeiros filmes dos irmãos Lumière;
- A assinatura do tratado que incorporou o Acre ao Brasil (1903);
- A morte de Ruy Barbosa (1923);
- O suicídio do escritor austríaco Stefan Zweig (1942).
- Conferência Interamericana de 1946. Nas dependências do Palácio Quitandinha, ocorreu a assinatura da declaração de guerra dos países americanos ao Eixo, durante a Segunda Guerra Mundial. Realizou-se também, em 1957, a 16ª Conferência Mundial de Bandeirantes, que contou com representantes de 23 países associados à World Association of Girl Guides and Girl Scouts. O Palácio Quitandinha ainda é conhecido como o maior e mais legítimo palácio do Brasil e, ao lado do Colón, no Uruguai, como o maior da América Latina.

3.3 COMUNICAÇÃO

Circulam em Petrópolis jornais diários, e quinzenais e mensais, conforme caracterizado na Tabela 4.

Tabela 4 - Jornais em circulação

Jornais	Periodicidade
Tribuna de Petrópolis	Diário
Diário de Petrópolis	Diário
Diário Oficial de Petrópolis	Diário
Acontece em Petrópolis	Diário
Petrópolis News	Diário
Jornal de Itaipava	Quinzenal
Jornal de Cascatinha	ND

Petrópolis conta ainda com 7 (sete) rádios AM/FM e ainda com programação televisiva local através da TV Cidade / Rede Globo, além de sintonizar emissoras nacionais de canais aberto e possuir também vários provedores de internet:

- Musical FM 91.1.
- Rádio Diário de Petrópolis.
- Rádio Difusora Boas Novas.
- Rádio Estrada FM.
- Rádio Imperial de Petrópolis.
- Rádio Petrópolis FM.
- Rádio Tribuna de Petrópolis.
- TV Cidade.

O Município conta com 25 (vinte e cinco) agências dos Correios, incluindo os postos de atendimento.

3.4 CULTURA

O município conta com a seguinte infraestrutura e equipamentos relacionados ao Turismo e a Cultura, determinantes para a implantação de empresas:

- Estabelecimentos Hoteleiros: 99 unidades.
- Cinemas: 03 unidades.
- Museu: 03 unidades.

3.5 TURISMO

O Turismo Histórico e o Ecoturismo estão cada vez mais em expansão. O setor é responsável por 8.500 postos de trabalho direto e indireto. Por ano, o Município recebe 1,8 milhões de turistas e visitantes. Somente o circuito no Centro Histórico conta com: Museu Imperial (o mais visitado do Brasil) construído em estilo neoclássico está localizado no antigo Palácio Imperial, residência de veraneio de D. Pedro II.

O Palácio de Cristal (estrutura em aço, ferro, metal nobre precursor do moderno aço, foi transportado peça por peça da França para o Rio de Janeiro), o Museu Casa de Santos Dumont, a Avenida Koeler, ladeada por belos casarões, por onde se pode transitar de vitórias e onde se localiza o Palácio Rio Negro a Catedral São Pedro de Alcântara, construída em estilo neo- gótico, que abriga um dos maiores órgãos da América Latina e os mausoléus com os restos mortais do imperador Pedro II e D. Teresa Cristina, da Princesa Isabel, do Conde D'Eu, além das tumbas do príncipe Pedro de Alcântara de Orleans e Bragança e sua esposa D. Elisabeth.



Figura 15 - Palácio de Cristal

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.



Figura 16 – Casa de Santos Dumont

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Com a valorização do ecoturismo, Petrópolis oferece uma série de trilhas, em meio à mata atlântica; oportunidades de montanhismo; banhos de cachoeira; oferta de cavalgadas, rapel e outros esportes radicais, nos espaços do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra do Açu, Cachoeira Véu da Noiva, Cachoeira Véu das Andorinhas, Pedra Maria Comprida, Gruta do Presidente e outras localidades.

Anualmente, uma programação de eventos mensais atrai turistas do Rio de Janeiro, outros estados e do exterior:

- **Abril:** Petrópolis Rural - atividades agropecuárias, exposições, integração de produtores, leilões;
- **Maio:** Semana Nacional dos Museus - comemoração do Dia Internacional de Museus;
- **Junho/Julho:** Bauernfest (Festa do Colono Alemão) - o segundo maior evento de sua categoria no Brasil; gastronomia típica, apresentações música e dança, desfiles.
- **Julho**: Festivais de Inverno da Dellarte e do SESC - festivais culturais com música, teatro, cinema, artes plásticas, literatura e gastronomia.
- **Agosto:** Bunkasai Festival Japonês - Serra Noivas – apresentações de profissionais de festas
- **Setembro:** Serra Serata - Festa Italiana com gastronomia típica e apresentações e Serra Wine Week – gastronomia
- **Outubro:** Petrópolis Jazz & Blues Festival – festival musical
- **Novembro:** Petrópolis Gourmet – gastronomia, oficinas, cursos, etc. e Festival de Cinema – exibições de filmes (foco em obras cinematográficas brasileiras) em diversos locais da cidade, oficinas, palestras.
- **Dezembro**: Natal de Luz – corais, teatro, cinema, música e exposições em diversos pontos da cidade, iluminação natalina nas principais ruas "O Plano Diretor de Turismo de Petrópolis, denominado Petrópolis Imperial 2010 – 2019, instituído pela LEI Nº 6771 de 20 de julho de 2010, é elaborado pela Fundação de Cultura e Turismo de Petrópolis, subsidiada pelo COMTUR – Conselho Municipal de Turismo.

3.6 CLIMA

Nas áreas serranas (C), o relevo atua como fator importante no aumento da turbulência do ar (ascendência orográfica), principalmente na passagem de frentes frias e linhas de instabilidade (B), quando o ar se eleva e perde temperatura(D), ocasionando fortes e prolongadas chuvas. A posição geográfica de proximidade com o trópico permite uma forte radiação solar, e a proximidade com a superfície oceânica (A), permite o processo de evaporação, favorecendo a formação de nuvens que irão provocar as precipitações sobre a Região. Conforme observa-se na figura a seguir.

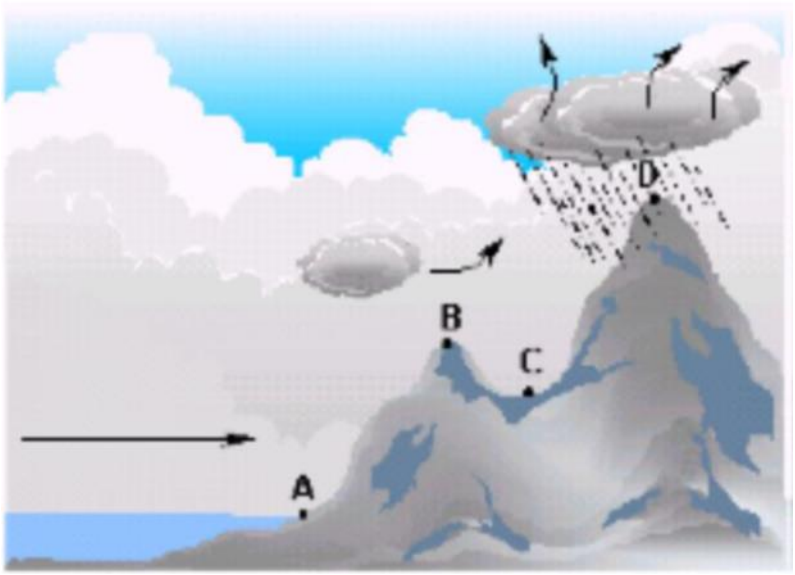


Figura 17 - Clima regiões serranas

Fonte: Plano Diretor, 2014

O Município de Petrópolis permanece a maior parte do ano sob o domínio da Massa Tropical Atlântica, originada do Anticiclone Semifixo do Atlântico. Essa massa possui como características temperatura e umidades elevadas, e aspectos de homogeneidade e estabilidade em consequência de sua constante subsidência superior e inversão de temperatura. Sua atuação é constante por todo o ano.

A distribuição das precipitações ao longo do ano (cerca de 2.200 mm anuais) está apresentada na figura a seguir, podendo se identificar o período

chuvoso de novembro a março. Verifica-se que o mês mais seco é julho, e que as chuvas têm início no mês de agosto.

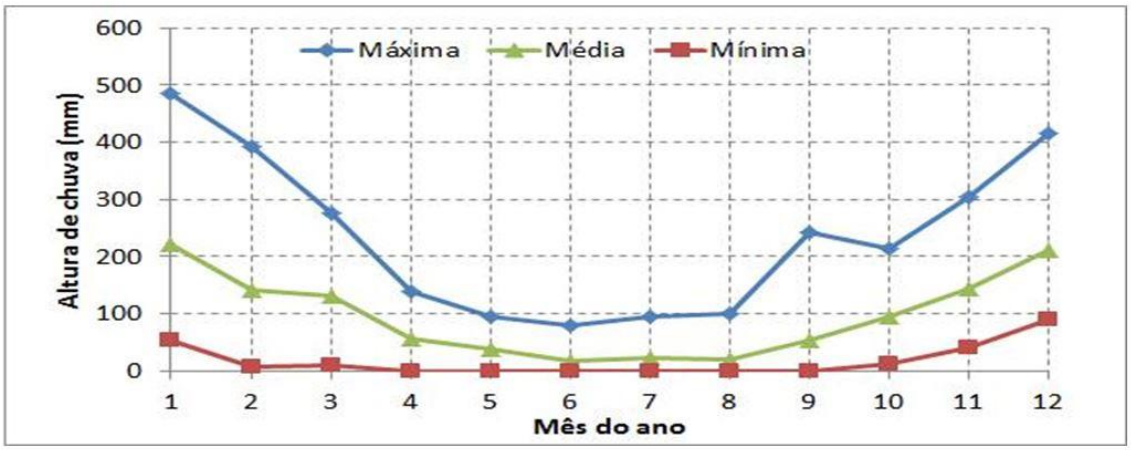


Figura 18 - distribuição das precipitações

Fonte: Plano Diretor, 2014

A temperatura no Município é amena, com média anual em torno dos 19°C. No mês mais quente, a temperatura média pode atingir os 23°C e a média do mês mais frio é de 15°C.

Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia, a menor temperatura historicamente registrada foi 0,7° C, no dia 2 de agosto de 1955, e a maior temperatura registrada foi 36,6°C, no dia 6 de novembro de 2009.

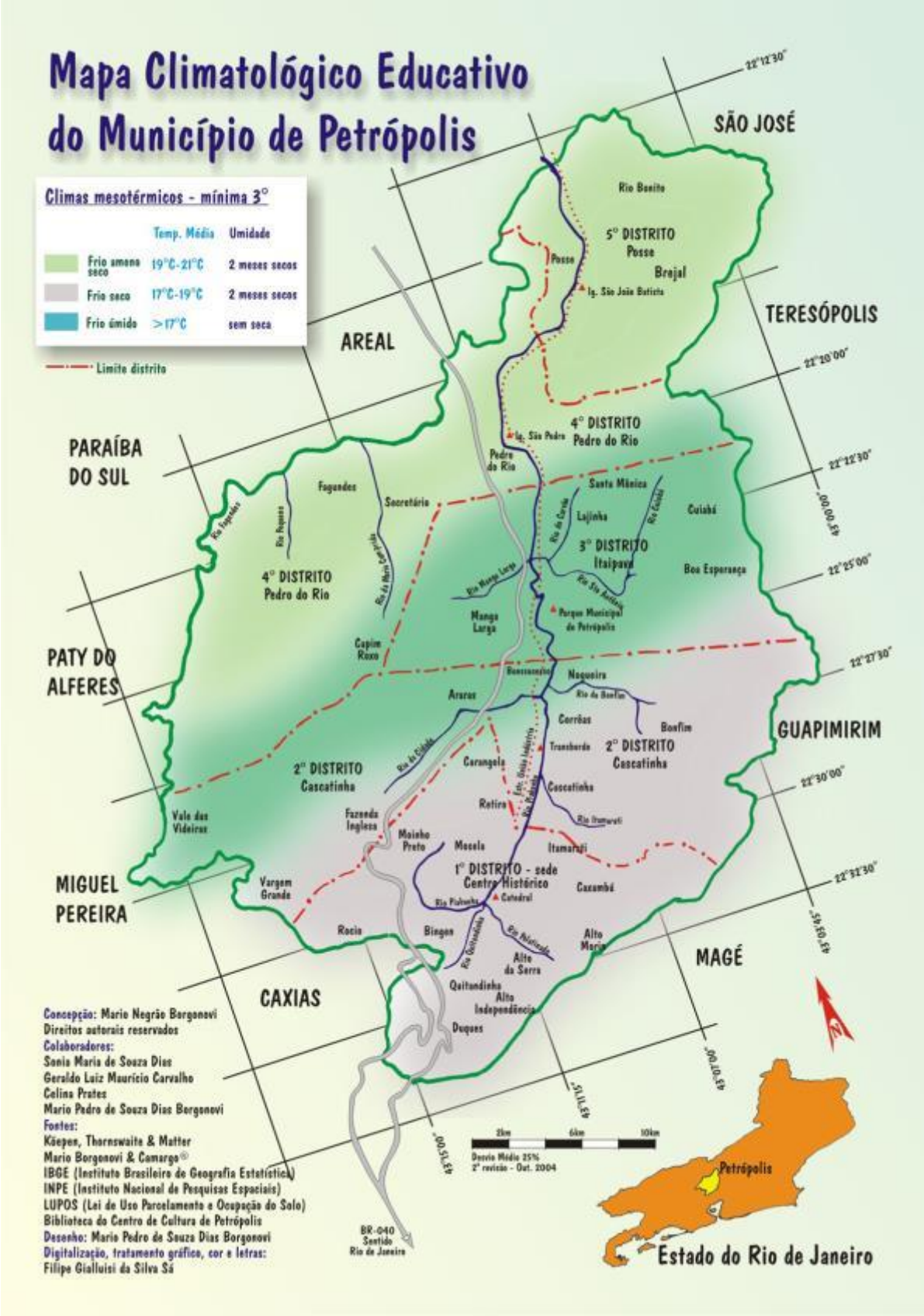


Figura 19 - Mapa Climatológico

3.7 RELEVO / GEOMORFOLOGIA

O relevo de Petrópolis seguiu a conformação do Vale da Serra da Estrela, seu entorno é marcado por um relevo rico onde se destacam encostas abruptas e montanhas de largas pedreiras. Além disso, Petrópolis abriga, em conjunto com os Municípios de Magé, Guapimirim e Teresópolis, o Parque Nacional da Serra dos Órgãos.

A figura a seguir apresenta uma perspectiva de satélite capturada no programa Google Earth.



Figura 20 - Relevo de Petrópolis

Fonte: Google Earth, 2012

O Município de Petrópolis faz parte da Região das Escarpas e Reversos da Serra do Mar, inserida em uma das quatro unidades que compõem esta região, a Unidade Geomorfológica da Serra dos Órgãos.

As rochas encontradas na região são predominantemente pertencentes ao complexo granítico – gnáissico - migmatítico de idade Pré-Cambriana. Nessas rochas encontram-se frequentes fraturas e falhas de extensão regional, com fortes consequências na topografia, pois toda região de abrangência destas unidades foi submetida aos mesmos eventos tectônicos, durante a era de sua formação.

Em decorrência desse fato, as características gerais do seu relevo são determinadas por um mesmo padrão de fraturamento e posição em relação à escarpa principal (limite meridional do domínio serrano).

Essas estruturas geológicas regionais desempenham um importante papel na organização da rede de drenagem e na formação do relevo Municipal. Dessas características resultaram solos objetos de sucessivas fases erosionais, com intensa remobilização de blocos graníticos, agravadas pela presença de vales alongados, segmentos de drenagem retilíneos, maciços graníticos circundados por camadas de solo, relativamente pouco espessas. Por conta do descrito, as encostas de toda a região são afeitas a movimentos de massa, especialmente escorregamentos, o que recomenda especial atenção aos processos de ocupação antrópica, desmatamento e localização de culturas agrárias.

A Secretaria Municipal de Habitação em colaboração com a Defesa Civil do Município elaborou o Plano de contenção de Riscos, relativamente às encostas suscetíveis de deslizamentos, conforme o estipulado na Lei 12608/12.

3.8 VEGETAÇÃO

A região de Serrana possui vegetação tropical de altitude e está cercada por 50% por Mata Atlântica. A vegetação remanescente abrange a totalidade de vegetação primária e secundária em estágio inicial, médio e avançado de regeneração.

Segundo dados do Zoneamento da Área de Proteção Ambiental (APA) Petrópolis, os trechos da floresta mais preservados estão em sua maior parte restritos às áreas de relevo acidentado.

Boa parte da mata original foi substituída por culturas e campos antrópicos. Nas áreas devastadas e depois abandonadas é comum a ocorrência de florestas secundárias em diversos estágios sucessionais. O estado da vegetação do perímetro urbano do município de Petrópolis demonstra bem a intensidade da pressão causada pela ocupação humana: nas encostas dos morros urbanos a vegetação original foi em grande parte substituída por áreas alteradas de sucessão secundárias e plantas daninhas. As pequenas ilhas de vegetação que

sobrevive nessas áreas constituem formações em diversos estágios de regeneração, que variam de acordo com o tempo de abandono da terra, tipo de atividade praticada anteriormente e extensão da área desmatada.

Apesar de possuir muitos fragmentos de vegetação natural, a APA corresponde a 72,4% de áreas com formações vegetais típicas de Mata Atlântica, segundo o Instituto Terra Nova (2005). São 63,9% de formações florestais somadas a 8,2% de Formações Vegetais Rupestres e 0,25% de Campos de Altitude. Isso representa uma alta proporção de vegetação, pois, considerando o tamanho da APA e a quantidade de vegetação natural da Mata Atlântica por ela conservada obtém-se números maiores que várias unidades de conservação de proteção integral no bioma.

O papel da APA é também manter a conectividade entre os grandes fragmentos, atualmente representados pela Rebio do Tinguá e o Parna da Serra dos Órgãos, mantendo corredores de vegetação.

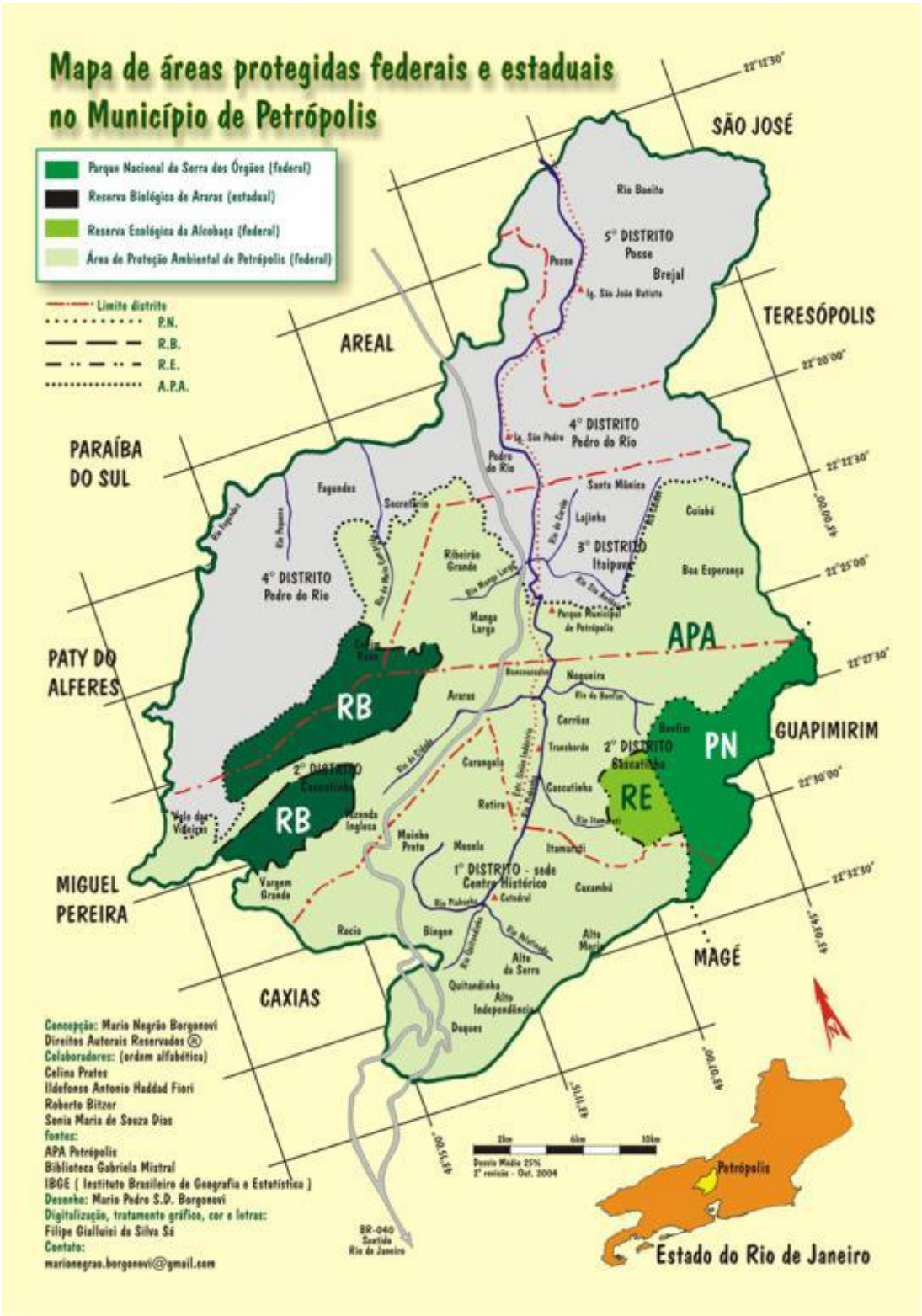


Figura 21 - Mapa de Áreas Protegidas Federais e Estaduais do Município de Petrópolis

3.9 SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES

A leitura da tabela abaixo permite identificar a estrutura básica do município conforme dados oficiais da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego. A infraestrutura é um dos aspectos que devem ser considerados na análise das condições básicas favoráveis à implantação e operação de empresas, assim como das condições de atendimento às necessidades básicas da população local.

Tabela 5 - Infraestrutura do Município de Petrópolis

EDUCAÇÃO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
Ensino Pré-escolar	41
Ensino Fundamental	51
Ensino Médio	25
Ensino Superior	12
SAÚDE	QUANTIDADE OFERECIDA
Hospitais Gerais	20
Postos de Saúde	322
TURISMO E CULTURA	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
Estabelecimentos Hoteleiros	99
Cinema	3
Teatro	0
Museu	3
Biblioteca	0
FINANCEIRO e COMUNICAÇÃO	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
AGÊNCIAS DOS CORREIOS	25
AGÊNCIAS BANCÁRIAS	41

Fonte: Ministério do Transporte e Emprego/RAIS-2010

3.9.1 Educação

O quadro educacional de Petrópolis é satisfatório, considerando-se que o Governo Local tem investidos 25% de seu orçamento no setor, conforme as normas federais que regulamentam o assunto.

Igualmente, observa-se as estatísticas do Censo do IBGE, comparativamente aos dados dos outros municípios da Região Serrana.

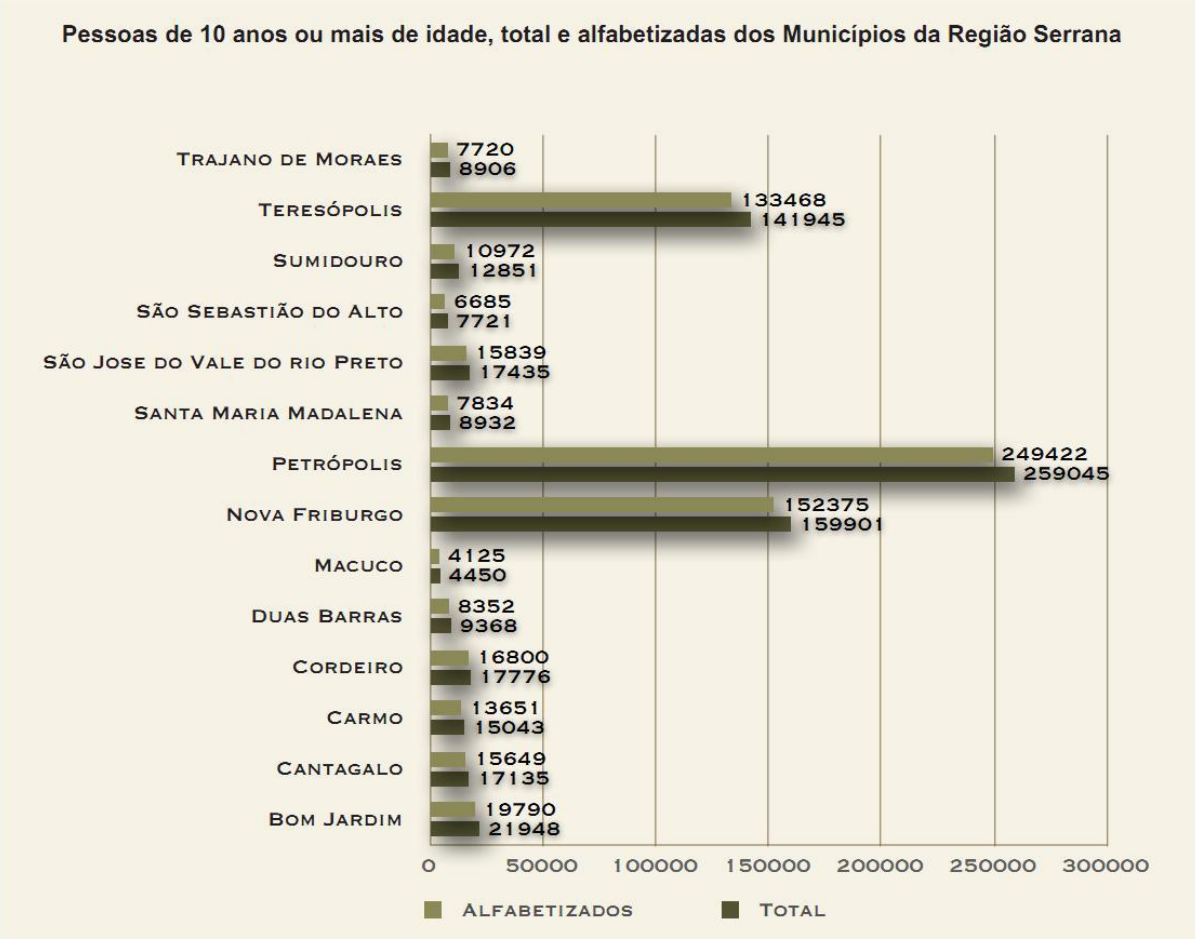


Figura 22 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade, total e alfabetizadas dos Municípios da Região Serrana

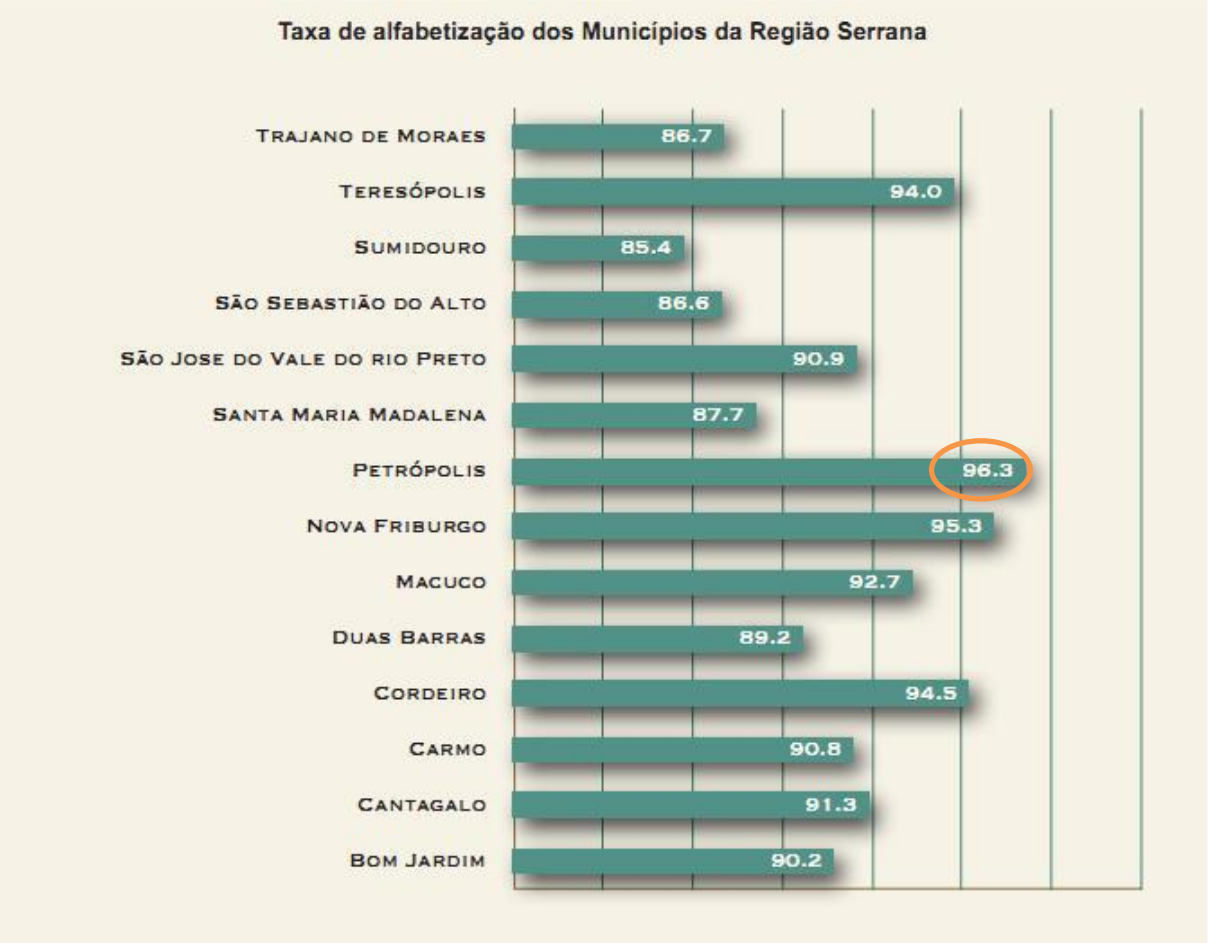


Figura 23 - Taxa de Alfabetização dos Municípios da Região Serrana

De um modo geral, o gráfico sobre distribuição distrital da população alfabetizada com idade igual ou superior a 5 anos mostra a situação relativamente boa do Município, no campo da educação básica, enquanto aponta pequenas discrepâncias entre os diversos Distritos, provavelmente pela rarefação da distribuição populacional, que redunda em dificuldades de acesso às escolas.

Quanto à avaliação de desempenho e taxas de aprovação relativa ao Ensino fundamental, medido pelo IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, no ano de referência 2011, na rede municipal, Petrópolis atingiu a meta nos anos iniciais e conquistou um aumento de 5% na média dos anos finais.

Ainda para 2011, para as séries iniciais do Ensino Fundamental, Petrópolis projetava chegar ao índice de 4.9 e atingiu essa meta. Em 2009, o mesmo número registrado foi de 4.6. Com relação aos anos finais do Ensino Fundamental, o

município tinha como meta o registro de 4.0 e alcançou 4.2, representando um acréscimo de 5% no número buscado.

Do ponto de vista do quantitativo de docentes, constam em folha 2.104 professores, para um total de 44.476 alunos distribuídos conforme mostra a tabela:

Tabela 6 - Número de alunos por modalidade

Tipo	Número de Alunos
Creche + Pré-Escola = Creche (0 a 3 anos) Ensino Infantil (4 e	**6.083**
Ensino Fundamental	**34.984**
Ensino Médio	**816**
Educação Especial	**239**
Educação de Jovens e Adultos	**2.354**

Fonte: Mapa Estatístico 2011 / Total de alunos por modalidade – Secretaria de Educação.

A distribuição dos estabelecimentos de ensino sobre o território petropolitano é apresentada na figura a seguir.

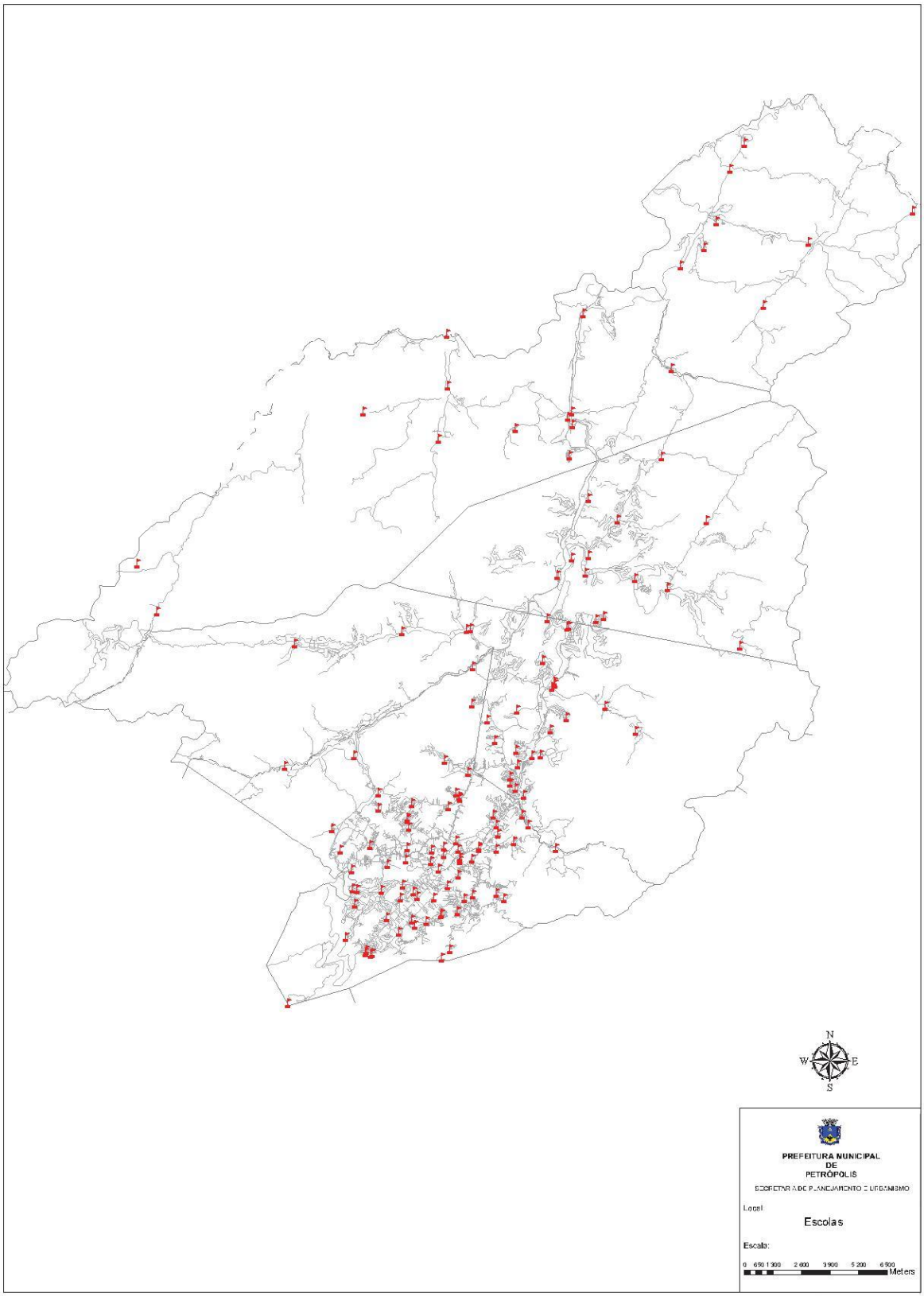


Figura 24 - Mapa – Escolas
Fonte: Plano Diretor, 2014.

3.9.2 Saúde

O Município conta hoje com a seguinte rede de atendimento para área de saúde:

- Estratégia Saúde da Família: 37 Unidades com 44 equipes de Saúde da Família, sendo destas, 21 com Saúde Bucal.
- UBS Tradicionais: 08 Unidades Tradicionais Unidades com Atenção Básica (não tradicionais): (Centro de Saúde Coletiva Jose Manoel Ferreira, Centro se Saude Itamarati Dr. Jorge Fer.Machado (PACS), P.S. Jorge Chimelli – Pedro do Rio).
- Unidades Especialidades: 10 Unidades de Atendimento Especializado
- Unidades de Pronto Atendimento: 04 Unidades de Pronto Atendimento
- Hospitais: 02 Hospitais (Alcides Carneiro e Nelson de Sá Earp)

Além dos seguintes:

- Hospital Santa Teresa – Filantrópico Conveniado
- Hospital Casa da Providência – Filantrópico Conveniado
- Sanatório de Corrêas – Contratado
- Sanatório Oswaldo Cruz – Contratado
- Casa de Saúde Santa Mônica – Psiquiátrico – regulado pelo estado

Com relação ao número de profissionais atuando na rede Municipal, prestam atendimento, 665 médicos e 205 enfermeiros.

No infográfico a seguir, podemos ter um panorama geral da relação entre tipos de enfermidades e as internações do SUS no Município:

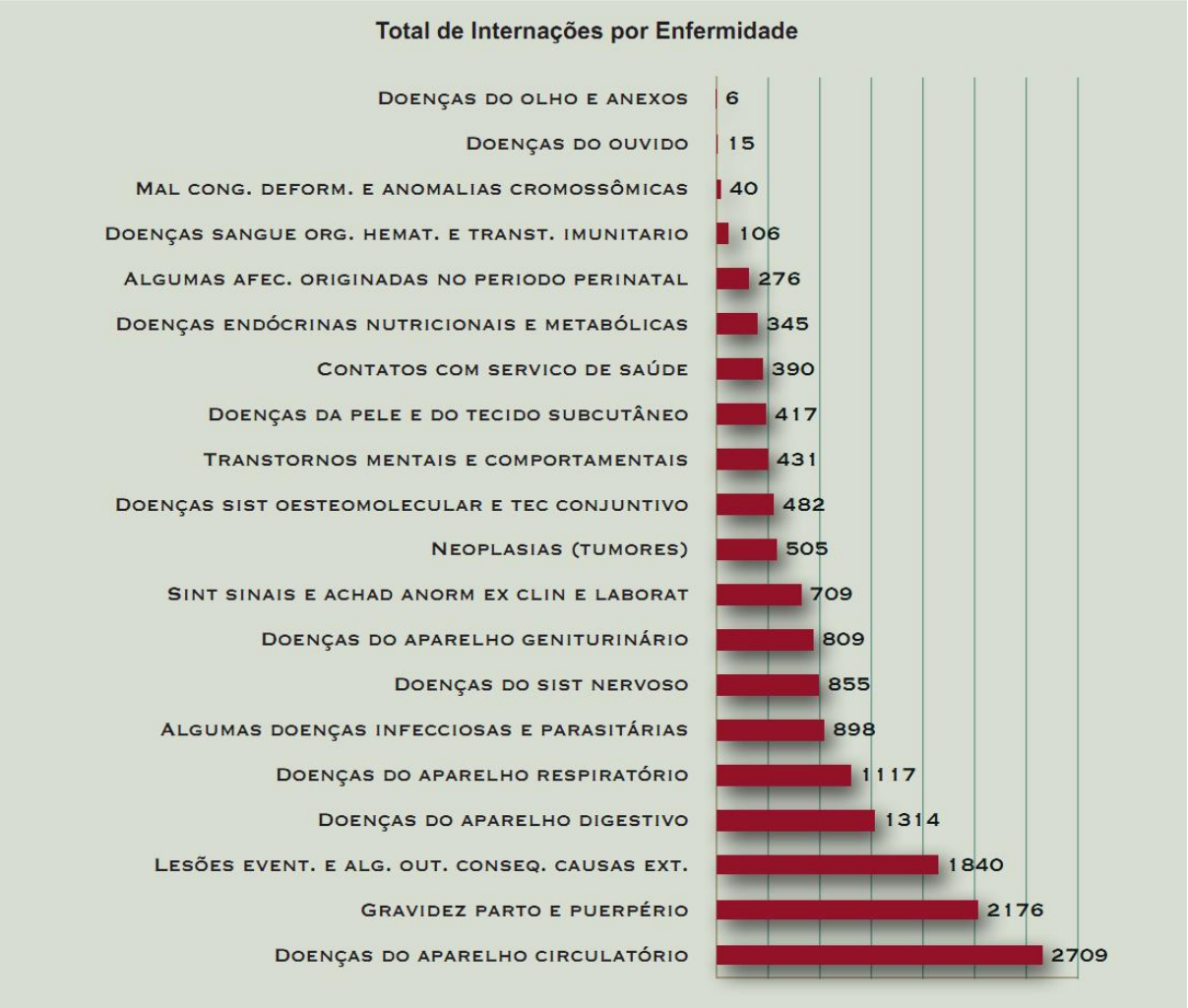


Figura 25 - Total de internações por enfermidade

A tabela a seguir apresenta as Estatísticas vitais e saúde no ano de 2010.

Tabela 7 - Estatísticas vitais e saúde

Estatísticas vitais e saúde	Ano	Município
Taxa de natalidade (Por mil habitantes)	2010	12,90
Taxa de mortalidade infantil (Por mil nascidos vivos)	2010	16,7
Taxa de mortalidade na infância 5 anos (Por mil nascidos vivos)	2010	21.7
Mães adolescentes (com menos de 20 anos) (%)	2010	15,1
Mães que tiveram sete e mais consultas de pré-natal (%)	2010	75,6

Fonte: Portal ODM, 2010.

As tabelas a seguir, apresentam o numero de estabelecimentos por tipo de prestador e estabelecimento, número de estabelecimentos por tipo de convênio segundo tipo de atendimento prestado no ano de 2009.

Tabela 8 - Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento

Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento Dez/2009					
Tipo de estabelecimento	**Público**	**Filantropico**	**Privado**	**Sindicato**	**Total**
Central de Regulação de Serviços de Saude	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Hemoterápica e ou Hematológica	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Psicossocial	2	-	-	-	2
Centro de Apoio a Saúde da Família	-	-	-	-	-
Centro de Parto Normal	-	-	-	-	-
Centro de Saude/Unidade Básica de Saúde	41	-	-	-	41
Clinica Especializada/Ambulatório Especializado	3	1	53	-	57
Consultório Isolado	9	-	123	-	132
Cooperativa	-	-	-	-	-
Farmácia Medic Excepcional e Prog Farmácia Popular	-	-	-	-	-
Hospital Dia	-	-	1	-	1
Hospital Especializado	-	-	5	-	5
Hospital Geral	2	2	2	-	6
Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN	-	-	-	-	-
Policlínica	1	-	7	1	9
Posto de Saúde	10	-	-	-	10
Pronto Socorro Especializado	-	-	-	-	-
Pronto Socorro Geral	1	-	-	-	1
Secretaria de Saúde	1	-	-	-	1
Unid Mista - atend 24h: atenção básica, intern/urg	-	-	1	-	1
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	-	-	-	-	-
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	1	1	19	-	21
Unidade de Vigilância em Saúde	1	-	-	-	1
Unidade Móvel Fluvial	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Pré Hospitalar - Urgência/Emergência	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Terrestre	4	-	-	-	4
Tipo de estabelecimento não informado	-	-	-	-	-
Total	76	4	211	1	292

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.
Nota: Número total de estabelecimentos, prestando ou não serviços ao SUS

Tabela 9 - Número de estabelecimentos por tipo de convênio segundo tipo de atendimento prestado

Número de estabelecimentos por tipo de convênio segundo tipo de atendimento prestado Dez/2009				
			Plano de Saúde	
Serviço prestado	**SUS**	**Particular**	**Público**	**Privado**
Internação	9	10	-	5
Ambulatorial	86	186	2	164
Urgência	7	5	-	3
Diagnose e terapia	33	25	-	9
Vig. epidemiológica e sanitária	1			
Farmácia ou cooperativa	-	-	-	-

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.

As tabelas a seguir apresentam Número de leitos de internação existentes por tipo de prestador, número de equipamentos existentes, em uso e disponíveis ao SUS, segundo grupo de equipamentos no ano de 2009.

Tabela 10 - Número de leitos de internação existentes por tipo de prestador

Número de leitos de internação existentes por tipo de prestador segundo especialidade
Dez/2009

Especialidade	Público		Filantropico		Privado		Sindicato		Total	
	Existentes	SUS	Existentes	SUS	Existentes	SUS	Existentes	SUS	Existentes	SUS
Cirúrgicos	37	37	98	35	35	-	-	-	170	72
Clínicos	99	99	35	10	111	89	-	-	245	198
Obstétrico	23	23	42	30	6	-	-	-	71	53
Pediátrico	30	30	31	14	9	-	-	-	70	44
Outras Especialidades	17	17	-	-	1.015	704	-	-	1.032	721
Hospital/DIA	-	-	-	-	65	60	-	-	65	60
Total	206	206	206	89	1.241	853	-	-	1.653	1.148

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.

Número de leitos complementares existentes por tipo de prestador segundo tipo de leito complementar
Dez/2009

Cirúrgicos	Público		Filantropico		Privado		Sindicato		Total	
	Existentes	SUS	Existentes	SUS	Existentes	SUS	Existentes	SUS	Existentes	SUS
Unidade intermediária	-	-	-	-	10	-	-	-	10	-
Unidade intermediária neonatal	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
Unidade isolamento	7	7	2	1	-	-	-	-	9	8
UTI adulto I	12	10	7	7	15	-	-	-	34	17
UTI adulto II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTI adulto III	-	-	24	13	-	-	-	-	24	13
UTI infantil I	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-
UTI infantil II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTI infantil III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTI neonatal I	-	-	-	-	4	-	-	-	4	-
UTI neonatal II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTI neonatal III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTI de Queimados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	19	17	33	21	32	-	-	-	84	38

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.

Tabela 11 - Número de equipamentos existentes, em uso e disponíveis ao SUS, segundo grupo de equipamentos

Número de equipamentos existentes, em uso e disponíveis ao SUS, segundo grupo de equipamentos
Dez/2009

Categoria	Existentes	Em uso	Disponív. ao SUS
Equipamentos de diagnóstico por imagem	153	149	59
Equipamentos de infra-estrutura	63	61	16
Equipamentos por métodos ópticos	74	73	19
Equipamentos por métodos gráficos	93	85	16
Equipamentos de manutenção da vida	1.098	1.026	85
Equipamentos de Odontologia	273	267	79
Outros equipamentos	346	338	41

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.

3.10 ECONOMIA

Petrópolis é a grande exportadora de serviços, nas áreas de tecnologia e mecânica leve, com faturamento superior a US$ 1 bilhão/ano. Esse setor, além de gerar empregos, vem reativando galpões que estavam sem utilização na cidade.

Outro segmento que retoma seu dinamismo é o de bebidas, com a reforma da antiga Fábrica da Bohemia, primeira cervejaria do Brasil. Nesse projeto a AmBev está investindo na criação do Museu da Cerveja, um Centro de Tradições Petropolitanas, o Empório Bohemia, um Espaço de Exposições Temporárias, a Sala do Mestre Cervejeiro e Bar do Mestre, gerando 120 empregos diretos e 600 indiretos, neste empreendimento.

Fortalecendo o caráter de cidade cervejeira, destacam-se ainda: a Cervejaria Itaipava, com produção que redunda em significativa parcela da arrecadação tributária do Município, e a Cervejaria Imperial, atualmente localizada na Mosela. Em paralelo, uma série de cervejarias artesanais amplia a diversificação da oferta, agregando sabores e tipos diferenciados dessa bebida.

Ainda no campo das bebidas, embora não alcoólica, a água mineral Petrópolis, de propriedade da NESTLE, aparece como uma marca que divulga o Município em territórios mais amplos. O setor têxtil vem mantendo sua presença, com as fábricas de tecido e os Pólos de Moda da Rua Teresa e do Bingen, além das lojas em Itaipava e no Centro. Somente na Rua Tereza existe mais de 900 lojas em seus dois quilômetros de extensão, cujo movimento corresponde a 14% do PIB do Município.

O Município conta atualmente com cerca de 700 confecções que, em todo o processo da produção à comercialização, é responsável pela geração de aproximadamente 40 mil empregos.

O dinamismo econômico de Petrópolis, como um todo, distribui-se espacialmente da seguinte maneira:

- Rua Teresa conhecida nacionalmente como um shopping a céu aberto, constituindo-se como área de comércio de roupas e acessórios de moda.
- Bingen bairro localizado a 10 quilômetros do Centro Histórico destaca-se no comércio de móveis, tecidos para decoração, roupas e acessórios de moda.
- Itaipava, 3° distrito do município de Petrópolis, a 15 Km do Centro Histórico, destacando-se o comércio de cerâmica, móveis, decoração, antiquários, artesanato, roupas e acessórios de moda e gastronomia.

• Além destes pólos, a Rua do Imperador e a Rua 16 de Março, localizadas no Centro, possuem comércio diversificado e grande concentração do setor de serviços.

• O Pólo de Móveis de Petrópolis, criado há mais de 100 anos, destaca-se como um dos principais pólos industriais e comerciais de movelaria do país. Constituído por mais de 70 indústrias formais e informais, o Pólo é formado principalmente por micro e pequenas empresas que atuam na fabricação e comercialização de móveis prontos e de montagem, esquadrias, tecidos e outros artigos para decoração. As lojas do Pólo Moveleiro estão concentradas em grande número no Bingen e Itaipava.

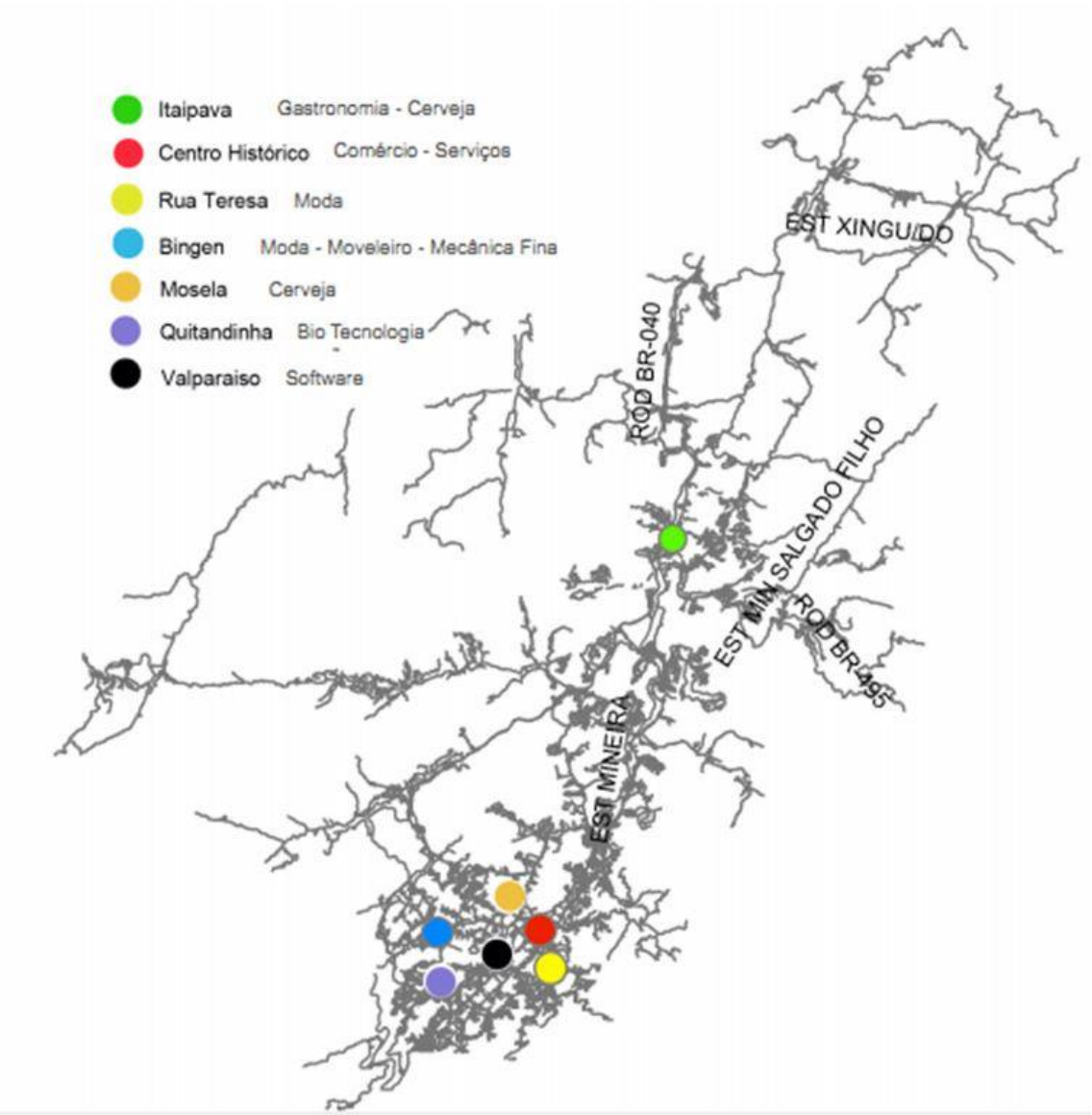


Figura 26 - Distribuição do comercial em Petrópolis
Fonte: Plano Diretor, 2014.

3.11 TECNOLOGIA

Com o olhar voltado para o futuro informacional, o Município vem trabalhando sobre a inclusão digital de sua população, através das seguintes iniciativas:

• ECOCENTRO - É um espaço apropriado, com vistas à coleta e destinação correta dos resíduos eletroeletrônicos. Constituído por uma infraestrutura que recebe, trata e valoriza ou encaminha os EEE produzidos pela população.

• ECOCID - São laboratórios de informática, contendo computadores remanufaturados pelo Ecocentro, a fim de atender as comunidades carentes, com o objetivo de promover a inclusão digital de suas populações e estimular a responsabilidade social, o empreendedorismo e ampliar as noções de cidadania.

• TELECENTRO - É um espaço público onde pessoas podem utilizar microcomputadores, a Internet e outras tecnologias digitais que permitem coletar informações, criar, aprender e comunicar-se com outras pessoas, enquanto desenvolvem habilidades digitais essenciais.

• CID (Centro de Inclusão Digital) - São laboratórios de informática criados para as comunidades carentes, com o objetivo de promover a inclusão digital de suas populações e estimular a responsabilidade social, o empreendedorismo e ampliar as noções de cidadania

• CTT (Centro de Treinamento Tecnológico) - Espaços voltados à capacitação em tecnologia em geral

• CTM (Centro de Treinamento Multiplicador) - espaços voltados à capacitação de novos monitores, no propósito multiplicar o conhecimento habilitando demais pessoas para serem monitores de centros de inclusão digital

• Telecentros públicos e comunitários - são espaços que proporcionem acesso público e gratuito às tecnologias da informação e comunicação, com computadores conectados à Internet, disponíveis para múltiplos usos, incluindo navegação livre e assistida, cursos e outras atividades de promoção do desenvolvimento local.

• A iniciativa RedeComep é parte de uma ação mais ampla do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), e tem como objetivo implantar redes de alta velocidade nas regiões metropolitanas do país atendidas por Pontos de Presença da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. A iniciativa, coordenada pela RNP, possui como premissa a implantação de uma infraestrutura de fibra óptica própria, interligando instituições de pesquisa e ensino superior.

• O presente projeto visa implantar na cidade de Petrópolis uma rede metropolitana de comunicações em alta velocidade, interligando as principais instituições de ensino e pesquisa, incluindo o LNCC, CEFET, FIOCRUZ, UCP,

MUSEU IMPERIAL e a PREFEITURA DE PETRÓPOLIS, instituições que já estão envolvidas em projetos colaborativos.

• O Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC, é a maior instituição de ensino e pesquisa da região e a de maior abrangência de atividades, atuando em ensino, pesquisa, desenvolvimento tecnológico e transferência de tecnologias para a sociedade nos mais diversos domínios do conhecimento.

• A Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, instituição vinculada ao Ministério da Saúde que abriga atividades de pesquisa pura e aplicada e de produção conferem à FIOCRUZ um potencial singular para o desenvolvimento de novas tecnologias. A instituição é um dos centros mais capacitados do país em biotecnologia aplicada à saúde e em tecnologia para a área farmacêutica, além de tecnologias de controle da qualidade, de ecologia e meio ambiente, entre outras. O desenvolvimento de tecnologia para produção de insumos para a saúde está associado à produção de medicamentos e de imunobiológicos.

• A Universidade Católica de Petrópolis - UCP, primeira instituição de ensino superior instalada na cidade de Petrópolis. Hoje a UCP, que em seus mais de 50 anos de história já formou mais de 15 mil profissionais em diversas áreas, oferece 29 cursos de graduação, sendo 25 de bacharelado e quatro tecnólogos, além de cursos de pós-graduação e mestrado.

• O MUSEU IMPERIAL - instituição vinculada ao Ministério da Cultura é popularmente conhecido como Palácio Imperial, é um museu histórico temático, localizado no centro histórico da cidade de Petrópolis, instalado no antigo Palácio de Verão de Dom Pedro II.

• Movimento Petrópolis-Tecnópolis que tem como objetivo o desenvolvimento regional sustentável, através da atração, fixação e apoio ao crescimento de instituições e empresas de base tecnológica, promovendo a qualidade de vida da população. O Movimento Petrópolis Tecnópolis busca ser o Principal vetor de desenvolvimento sustentável da região serrana, articulando seu passado histórico com um futuro inovador. Em 1987 foi criada a Fundação Parque de Alta Tecnologia de Petrópolis (FUNPAT) objetivando fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico da região.

• Fundação Cultural Dom Manuel Pedro Cunha Cintra que busca desenvolver e aplicar tecnologias, bem como posicionar as já existentes nas diversas áreas do saber, visando o aprimoramento das empresas e da sociedade, na busca do desenvolvimento contínuo.

• Instalação de uma infraestrutura em fibra óptica própria, dedicada, exclusiva para o uso inovador das ações de Ciência e Tecnologia Pesquisa, Desenvolvimento, de modo a viabilizar um salto qualitativo e quantitativo para a comunidade científica da região de Petrópolis.

• REDE METROPOLITANA - Com o crescimento do acesso a internet por celulares, tablets e notebooks, a Prefeitura disponibiliza o acesso de uma extensa rede WIFI de alta velocidade em pontos como a Praça da Liberdade, a Rua do Imperador, o Teatro Municipal, a Rua Teresa e o Palácio de Cristal. “Dentre outros exemplo de empresas de alta tecnologia instaladas em Petrópolis, destacam-se: Microsoft; ORANGE e EXCELION, essas duas últimas instaladas na TECNÓPOLIS.”

• Por tudo isso e segundo o estudo desenvolvido pela FGV “Estudos das Potencialidades Econômicas e Competitividade das regiões do Estado do Rio de Janeiro”, Petrópolis foi apontado como detentor de significativas potencialidades nas áreas do turismo (histórico, lazer e ecológico) e da alta tecnologia.

3.12 RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Federal n.º 9.433 de 8 de janeiro de 1.997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e conforme Art. 1º 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 situações 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 Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional 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.*

3.12.1 Região Hidrográfica

No que se refere à área territorial do município de Petrópolis, esta situa-se parcialmente na Região Hidrográfica (RH) IV do Estado do Rio de Janeiro, denominada Bacia do Piabanha, cuja sede fica no município de Petrópolis e parcialmente na RH V – Baía da Guanabara. A cidade é banhada pelos rios Piabanha, Quitandinha e Palatino.

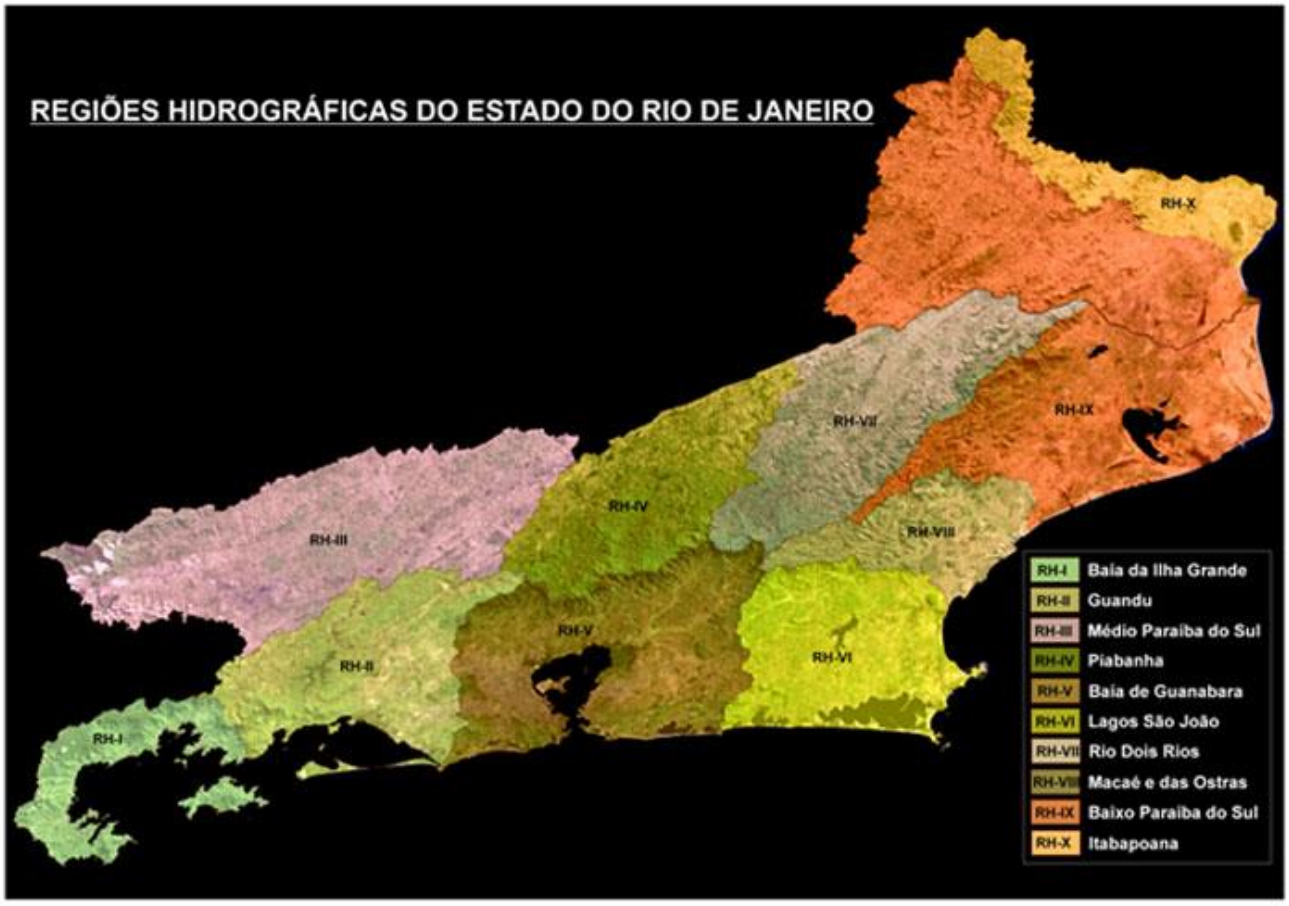


Figura 27 - Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro
Fonte: INEA, 2012.

3.12.2 Hidrologia

Dentro desse quadro geomorfológico, a rede hídrica que banha Petrópolis, corre encaixada nos fundos dos vales e é estruturada pelo Rio Piabanha, que nasce na Serra da Estrela, na fralda ocidental do penhasco do Retiro. Já dentro da Cidade de Petrópolis, em seu 1° Distrito, mais precisamente na Praça da Confluência / antiga Praça Koblenz, onde foi construído o Palácio de Cristal, o

Piabanha recebe a contribuição do rio Quitandinha, após receber as águas do rio Palatino, que com ele conflui nas proximidades do Monumento dos Colonizadores / Obelisco.

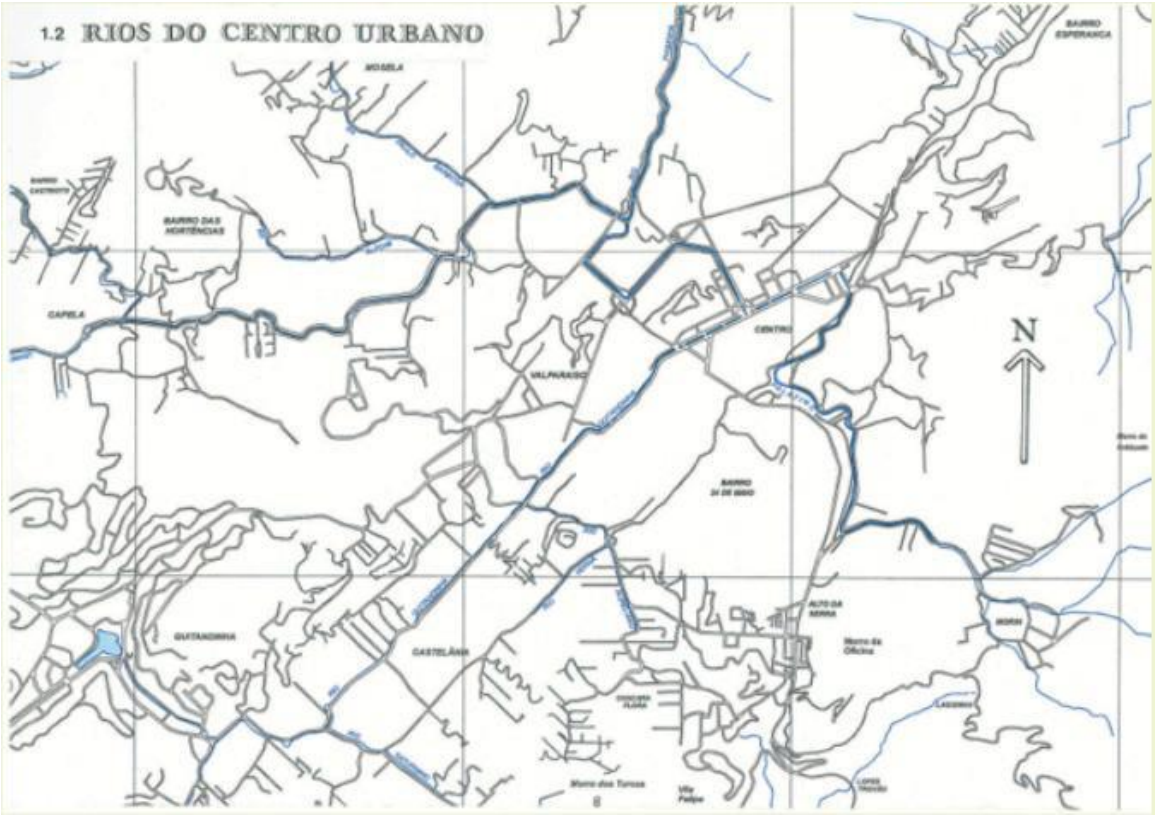


Figura 28 - Rios do Centro Urbano
Fonte: Plano Diretor, 2014

Antes de receber as contribuições dos rios que cortam o Centro Histórico, o Piabanha passa pelos bairros Mosela e Bingen. Depois, avançando pela Avenida Barão do Rio Branco, vai passar pelas localidades Cascatinha, Corrêas, Nogueira, Itaipava, Pedro do Rio e Posse, margeando a estrada União e Indústria, até chegar aos municípios de Areal e Três Rios, onde deságua no Paraíba do Sul.

Ao passar pela área urbanizada o Piabanha e seus afluentes acolhem dejetos químicos e efluentes de esgoto o que os faz apresentar elevados índices de poluição. Outros contribuintes da sub-bacia do Piabanha são os seguintes:

1) O Avé-Lallemant, que corta parte alta do Bingen, paralelamente à Rua Darmstadt, conflui na margem direita do Piabanha;

2) O Alpoim, que corre pelo vale do Ingelheim paralelamente à Rua do mesmo nome;

3) O Paulo Barbosa, pelo vale do Quarteirão Mosela ao longo a Rua que tem este nome;

4) O Simonsen, que conflui na margem esquerda do Paulo Barbosa, desce pelo vale da contra-vertente da Rua Kopke, mais tarde cognominado Quarteirão das Bananeiras;

5) O Almeida Torres, que conflui na margem direita do rio Quitandinha, hoje correndo em galeria, sob a anteriormente denominada Rua de Joinville, hoje Ipiranga;

6) O Lomonosoff, afluente da margem direita do Palatino, canalizado ao longo das Ruas João Caetano e Benjamin Constant, desaguando na Rua Caldas Viana, antigamente denominada Toneleros e Porciúncula;

7) O Limpo, que corta em parte o Quarteirão Palatinado Superior, conflui na margem esquerda do Palatino, no início da Rua Augusto Severo;

8) O Gusmão, conflui no Palatino no local onde foi projetada a Praça de Woerstadt, no início da Rua Marciano Magalhães;

9) O Ribeiro, atravessa a parte alta do Quarteirão Castelânea, conflui no rio Aureliano, pouco acima da barra do Verna;

10) O Verna, que conflui na margem esquerda do rio Aureliano;

11) O Aureliano, que conflui na margem direita do Quitandinha, corre ao longo das Ruas Sargento Boening,

Cardoso Fontes e Saldanha Marinho, desaguando no local conhecido por Duas Pontes;

12) O Theremin, afluente da margem direita do Saturnino;

13) O Saturnino, afluente da margem direita do rio Quitandinha;

14) O Cavalcanti, correndo inteiramente em galeria, que tem confluência na margem esquerda do rio Quitandinha, na projetada Praça de S. Goar, início da Rua Gonçalves Dias.

Para complementar esse apanhado dos afluentes do Piabanha, apresenta-se os cursos e o esquema geral, na ordem crescente das dimensões da bacia – Rio Palatino; Rio Quitandinha e Rio Piabanha.

O Instituto Estadual do Ambiente - INEA vem desenvolvendo importantes estudos, projetos e obras, no Distrito de Itaipava, no sentido de mitigar as cheias decorrentes do estreitamento das calhas dos seus rios e da ocupação das respectivas margens.

Todavia, essas obras podem ser inócuas, caso não se trate convenientemente das encostas desmatadas.

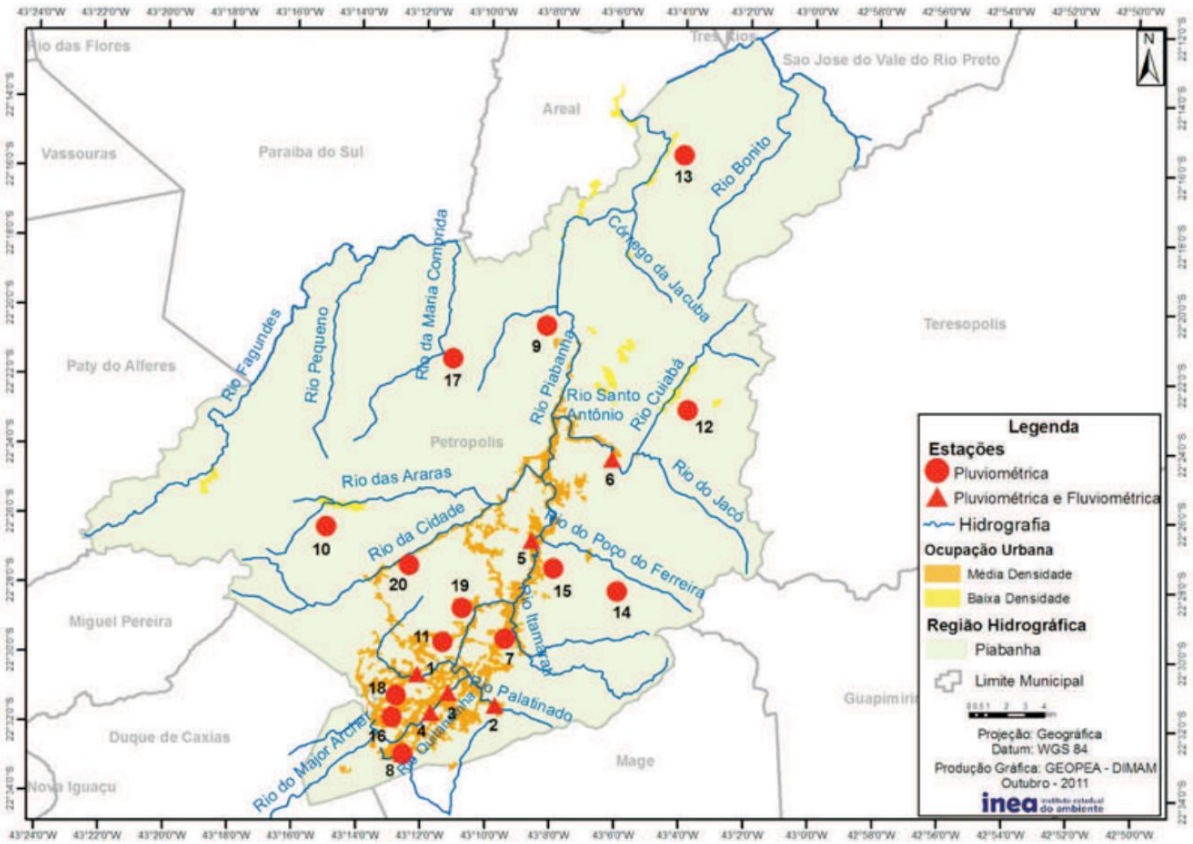
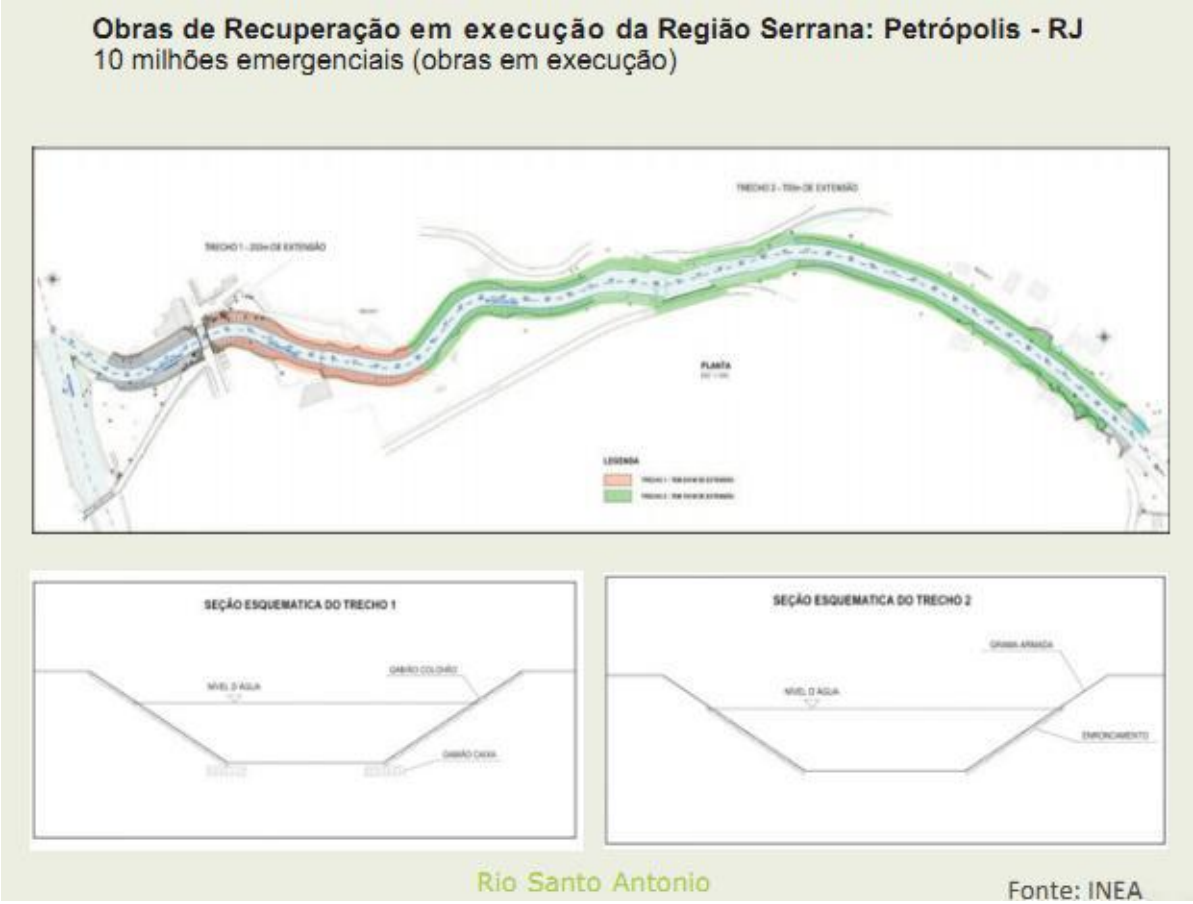


Figura 29 - Sistema de alerta de cheias ERJ

Fonte: INEA, 2011.



Fonte: INEA, 2011.

Para o Centro de Petrópolis também foi elaborado um projeto com o mesmo objetivo. Outro trabalho importante para a gestão de risco do Município, desenvolvido pelo INEA, foi a delimitação de faixas de inundação, classificadas por intensidade de risco, preliminarmente para o Distrito de Itaipava. Cabe esclarecer que, segundo o INEA, tal delimitação foi estabelecida para um momento futuro, quando as obras projetadas estiverem concluídas.

Segundo informações do próprio INEA, esse trabalho irá se estender para os outros Distritos, nos locais identificados como críticos.

O Plano Nacional Proteção e Defesa Civil deve integrar as políticas estaduais e municipais de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, meio ambiente, e às demais políticas setoriais, envolvendo as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil, com vistas à promoção do desenvolvimento sustentável do Município.

O PNDEC local conterá, no mínimo:

I. A identificação dos riscos de desastres nas bacias hidrográficas Município;

II. As estratégias locais de ação governamental de proteção e defesa civil, em especial quanto à rede de monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico e à produção de alertas antecipados das áreas com risco de desastres.

No campo das áreas sujeitas à cheias, em resposta às suas competências, o Estado do Rio de Janeiro vem apoiando, através do INEA, o Município de Petrópolis na elaboração do Plano de Prevenção e Controle de Cheias, à cargo da Defesa Civil.

Essa colaboração se consubstancia nos levantamentos e mapeamento das áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais, conforme estabelecido na Lei Nº 9.433/88.

Quanto às áreas sujeitas a deslizamentos de terras, a Secretaria Municipal de Habitação, em colaboração com a Defesa Civil de Petrópolis, está elaborando o Plano de Eliminação ou Mitigação de Riscos de Desabamentos. Tal Plano conterá um mapeamento das áreas sujeitas à instabilidade e estudos de custo benefício que instruam as decisões sobre obras de contenção ou estabelecimento de áreas "no edificandi".

3.13 ENERGIA ELÉTRICA

O fornecimento de energia elétrica no município de Petrópolis é realizado pela AMPLA Energias e Serviços S/A, empresa que atende cerca de 2,5 milhões de clientes residenciais, comerciais e industriais em 66 municípios do Rio de Janeiro, que representam 73% do território do Estado, com a cobertura de uma área de 32.188 km². A Região Metropolitana de Niterói e São Gonçalo e os municípios de Itaboraí e Magé concentram a maior parte dos clientes da distribuidora, que são, ao todo, sete milhões de pessoas.

A figura a seguir, ilustra o mapa do território do Estado do Rio de Janeiro, as maiores empresas de fornecimento de energia que atendem o Estado e as respectivas áreas de abrangência.



Figura 30 - Áreas de Atuação das Empresas do Setor Energético

Fonte: Relatório de combate a furtos - AMPLA, 2.010.

4 ESTUDO POPULACIONAL

De acordo com o Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2.010 o município contou com uma população de 295.917 habitantes e densidade demográfica de 371,85 hab./km². Atualmente, a população em área urbana corresponde a 95,06% do município. A tabela a seguir demonstra a evolução populacional do município de Petrópolis.

Tabela 12 - Evolução Populacional (Petrópolis)

ANO	População Total (hab.)	Taxa de Crescimento Populacional a.a. (%)	Taxa de Urbanização (%)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
1970	189.140		81,71%	154.545	34.595
1980	242.017	2,50%	83,55%	202.213	39.804
1991	255.468	0,49%	97,50%	249.080	6.388
2000	286.468	1,28%	94,46%	270.295	16.242
2010	295.917	0,32%	95,06%	281.286	14.631

Fonte: IBGE (2010)

De acordo com a Sinopse do Censo de 2.010, Petrópolis conta com 463 setores censitários (431 urbanos e 32 rurais). Ao considerar as unidades territoriais de análise e planejamento (distritos), apresentadas anteriormente, sobrepostas aos setores censitários, definiram-se a população residente e o número de domicílios para cada região no ano de 2.010, expostos nas tabelas a seguir.

Tabela 13 - Evolução Populacional (Petrópolis – Município e Distritos)

Município e Distrito	Situação do domicílio	Ano					%
		1970	1980	1991	2000	2010	
Petrópolis	Total	189.140	242.017	255.468	286.537	295.917	100,00%
	Urbana	154.545	202.213	249.080	270.671	281.286	95,06%
	Rural	34.595	39.804	6.388	15.866	14.631	4,94%
Petrópolis	Total	-	-	164.816	181.638	185.876	62,81%
	Urbana	-	-	164.816	181.638	185.876	62,81%
	Rural	-	-	-	-	-	0,00%
Cascatinha	Total	-	-	56.937	61.939	64.936	21,94%
	Urbana	-	-	56.937	61.939	64.936	21,94%
	Rural	-	-	-	-	-	0,00%
Itaipava	Total	-	-	13.088	18.862	20.444	6,91%
	Urbana	-	-	12.893	12.436	13.843	4,68%
	Rural	-	-	195	6.426	6.601	2,23%
Pedro do Rio	Total	-	-	12.572	14.549	14.079	4,76%
	Urbana	-	-	8.063	7.824	8.694	2,94%
	Rural	-	-	4.509	6.725	5.385	1,82%
Posse	Total	-	-	8.055	9.549	10.582	3,58%
	Urbana	-	-	6.371	6.834	7.937	2,68%
	Rural	-	-	1.684	2.715	2.645	0,89%

Fonte: IBGE (2010)

Tabela 14 - Domicílios em Petrópolis Censo 2010 – Município e Distritos

Município e Distrito	Situação do domicílio	Variável	
		Domicílios particulares permanentes (Unidades)	Média de moradores em domicílios particulares permanentes (Pessoas)
Petrópolis Total	Total	96.319	3,06
	Urbana	91.755	3,05
	Rural	4.564	3,20
Cascatinha	Total	20.764	3,11
	Urbana	20.764	3,11
	Rural	-	-
Itaipava	Total	6.615	3,08
	Urbana	4.505	3,06
	Rural	2.110	3,13
Petrópolis Sede	Total	61.330	3,02
	Urbana	61.330	3,02
	Rural	-	-
Pedro do Rio	Total	4.398	3,20
	Urbana	2.734	3,18
	Rural	1.664	3,23
Posse	Total	3.212	3,29
	Urbana	2.422	3,27
	Rural	790	3,35

Fonte: IBGE (2010)

4.1 CONCEITOS PARA A PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO

Foram estudados sete métodos para definição da proposta de crescimento populacional a ser adotada no presente plano.

4.1.1 Métodos Matemáticos

Aritmético

Este método pressupõe que a população do núcleo urbano aumenta segundo uma progressão aritmética. Conhecendo-se os dados de população P1 e P2, que correspondem aos anos t1 e t2, calcula-se a razão “r” de crescimento pela expressão:

$$r = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Podem-se calcular as razões para vários intervalos e adotar um valor médio. A previsão da população P, correspondente à data futura t será dada pela equação a seguir:

$$P = P_0 + r\,(t - t_0)$$

onde:

r = razão de crescimento no intervalo ($t - t_0$).

Deve-se considerar este método com a devida cautela, visto que para a previsão com prazos muito longos, torna-se acentuada a discrepância com a realidade histórica, uma vez que o crescimento é pressuposto ilimitado.

Nas projeções realizadas e apresentadas nas tabelas do item 3, foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 1.970-2010, 1.980-2.010, 1.991-2.010 e 2.000-2.010 em hab./ano, e as respectivas tabelas e gráficos, evidenciando a tendência de crescimento para este método.

Geométrico

No método geométrico, admite-se que o crescimento da cidade nos últimos anos se processou conforme uma progressão geométrica, com as populações dos anos posteriores seguindo a mesma tendência. Desde que se conheçam dois dados de população P_1 e P_2, correspondentes aos anos t_1 e t_2, pode-se definir a razão “r” da progressão geométrica pela fórmula:

$$r = \sqrt[t_2 - t_1]{\frac{P2}{P1}}$$

Da expressão anterior, a previsão de população será:

$$P = P_0\,(r)^{\,t - t_0}$$

onde:

r = razão de crescimento no intervalo ($t - t_0$).

Deve-se considerar este método com a devida cautela, visto que para a previsão com prazos muito longos, torna-se acentuada a discrepância com a realidade histórica, uma vez que o crescimento é pressuposto ilimitado.

Nas projeções realizadas e apresentadas nas tabelas do item 3, foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 1.970-2.010, 1.980-2.010, 1.991-2.010 e 2.000-2.010 em hab./ano, quando for o caso, e as respectivas tabelas e gráficos, evidenciando a tendência de crescimento para este método.

4.1.2 Métodos com ajuda da Ferramenta linha de Tendência do Excel

Através da Linha de Tendência Central da Planilha Excel da Microsoft, pode-se ajustar os pares de dados da população versus “x” (diferença de tempo $t_n - t_0$), às várias equações representativas dos modelos matemáticos e obter-se os coeficientes de correlação R^2. Ao maior coeficiente de correlação entre os vários modelos matemáticos, corresponderá o melhor ajuste aos dados da população. Serão testados os modelos matemáticos de Ajuste Linear, Curva de Potência, Equação Exponencial, Equação Logarítmica e Equação Polinomial.

Ajustamento linear

Neste método o crescimento populacional é representado por uma equação matemática de primeira ordem, ou seja:

$$P = a + bx$$

onde:

a,b = coeficiente angular e linear a serem determinados.

x = número de anos ($x = t_n - t_0$)

P = população estimada.

Equação da Curva de Potência.

$$P = a \cdot x^{b} \quad \text{para } a > 0.$$

onde:

$x_i > 0$ e $P_i > 0$

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

Equação exponencial.

$$P = a \cdot e^{b.x} \quad \text{para } a > 0;\ P > 0.$$

onde:

e = numero de Euler (=2,718281828).

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

Método baseado na equação logarítmica

$$P = a + b.\ln x$$

onde:

ln = logaritmo neperiano.

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

Método baseado na equação Polinomial.

$$P = ax^2 + bx + c$$

onde:

a,b,c = coeficientes.

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

4.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL

A – POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS

A partir dos dados populacionais constantes na Tabela, foram calculadas as populações pelos diversos métodos citados anteriormente.

Tabela 15 - Demografia

DEMOGRAFIA (1970/2010)							Pop. Urb.	Pop. Total
ANO	URBANA		RURAL		TOTAL		Tx. Cres. %aa	
1970	154.545	81,71%	34.595	18,29%	189.140	100,00%		
1980	202.213	83,55%	39.804	16,45%	242.017	100,00%	2,72%	2,50%
1991	249.080	97,50%	6.388	2,50%	255.468	100,00%	1,91%	0,49%
2000	270.671	94,46%	15.866	5,54%	286.537	100,00%	0,93%	1,28%
2010	281.286	95,06%	14.631	4,94%	295.917	100,00%	0,39%	0,32%

Tabela 16 - Método Aritmético

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1970-2010	3.168,53
1980 - 2010	2.635,77
1991 - 2010	1.695,05
2000 - 2010	1.061,50 (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 17 - Método Geométrico

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1970 - 2010	1,51% a.a.
1980 - 2010	1,11 % a.a.
1991 - 2010	0,64 % a.a.
2000 - 2010	0,39 % a.a. (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 18 - Métodos com Linhas de Tendência

Método	Equação	R^2
Ajustamento Linear	$y = 3234,3x + 133882$	$R^2 = 0,9430$
Curva de Potência	$y = 63766x^{0,3877}$	$R^2 = 0,9903$
Equação Exponencial	$y = 143918e^{0,015x}$	$R^2 = 0,9101$
Equação Logarítmica	$y = 82268\ln(x) - 37182$	$R^2 = 0,9910$ (*)
Equação Polinomial	$y = -66,468x^2 + 7209,2x + 87767$	$R^2 = 0,9986$

(*) Melhor resultado.

As equações foram geradas a partir de dados e gráficos do tipo dispersão apresentados a seguir, tendo-se em conta o ano to = 1960. Apresenta-se também mais adiante um quadro resumo contendo o resultado das projeções através de cada um dos métodos relacionados anteriormente, sendo ano base o ano de 2.010.

Considerando-se os métodos com Linhas de Tendência, verifica-se que o melhor resultado encontrado é o da EQUAÇÃO POLINOMIAL, pois é o que possui o maior valor de R^2, (=0,9986), o que significa que a curva resultante, possui maior grau de adesão aos valores da série histórica.

A adoção deste método implicaria em admitir uma tendência de redução populacional ao longo do período de estudo, característico e compatível com municípios que já atingiram a sua saturação urbanística e apresentam tendência de queda.

Embora, este fato possa ser verdadeiro em algum distrito do município, o mesmo não se pode dizer dos demais distritos, que ainda possuem área para expansão. Analisando-se a população urbana total do município, concluímos então que o melhor método, após descartar a linha de tendência POLINOMIAL, seria a EQUAÇÃO LOGARÍTIMICA, conforme Tabela 19 a seguir.

Tabela 19 - Resultado das Projeções – Área Urbana Total

RAZÃO		1.061,50	0,39%	r2= 0,943	r2= 0,9903	r2= 0,9101	r2= 0,991	r2= 0,9986
ANO		MÉTODOS						
		Aritimetico	Geometrico	Ajuste Linear	Curva Potencia	Eq.Exponencial	Eq.Logaritimica	Eq.Polinomial
-2	2011	282.347	282.370	298.831	292.829	309.278	286.281	282.552
-1	2012	283.409	283.458	302.065	295.041	313.953	287.878	282.915
0	2013	284.470	284.550	305.299	297.228	318.697	289.445	283.145
1	2014	285.532	285.647	308.534	299.390	323.514	290.983	283.243
2	2015	286.593	286.748	311.768	301.528	328.403	292.493	283.207
3	2016	287.655	287.853	315.002	303.641	333.366	293.975	283.038
4	2017	288.716	288.963	318.237	305.732	338.405	295.431	282.736
5	2018	289.778	290.076	321.471	307.801	343.519	296.862	282.302
6	2019	290.839	291.194	324.705	309.847	348.711	298.268	281.734
7	2020	291.901	292.317	327.940	311.873	353.981	299.651	281.034
8	2021	292.962	293.443	331.174	313.878	359.330	301.011	280.200
9	2022	294.024	294.574	334.408	315.863	364.761	302.349	279.234
10	2023	295.085	295.710	337.642	317.828	370.274	303.665	278.135
11	2024	296.147	296.850	340.877	319.775	375.870	304.960	276.902
12	2025	297.208	297.994	344.111	321.703	381.550	306.236	275.537
13	2026	298.270	299.142	347.345	323.613	387.317	307.492	274.039
14	2027	299.331	300.295	350.580	325.505	393.170	308.729	272.408
15	2028	300.393	301.453	353.814	327.380	399.112	309.948	270.644
16	2029	301.454	302.614	357.048	329.238	405.144	311.149	268.747
17	2030	302.516	303.781	360.283	331.080	411.267	312.333	266.717
18	2031	303.577	304.952	363.517	332.906	417.482	313.500	264.555
19	2032	304.639	306.127	366.751	334.716	423.792	314.650	262.259
20	2033	305.700	307.307	369.985	336.511	430.197	315.785	259.830
21	2034	306.762	308.491	373.220	338.290	436.698	316.904	257.269
22	2035	307.823	309.680	376.454	340.055	443.298	318.009	254.574
23	2036	308.885	310.874	379.688	341.806	449.998	319.098	251.747
24	2037	309.946	312.072	382.923	343.543	456.799	320.174	248.786
25	2038	311.008	313.275	386.157	345.266	463.702	321.235	245.693
26	2039	312.069	314.482	389.391	346.975	470.710	322.283	242.467
27	2040	313.131	315.694	392.626	348.672	477.824	323.318	239.107
28	2041	314.192	316.911	395.860	350.355	485.045	324.340	235.615
29	2042	315.254	318.132	399.094	352.026	492.376	325.349	231.990

B – POPULAÇÃO URBANA DO DISTRITO SEDE DE PETRÓPOLIS

A partir dos dados populacionais constantes na tabela a seguir, foram calculadas as populações pelos diversos métodos citados anteriormente.

Tabela 20 - Demografia

DEMOGRAFIA (1991/2010)							Pop. Urb.	Pop. Total
ANO	URBANA		RURAL		TOTAL		Tx. Cres. %aa	
1980	-							
1991	164.816	100,00%	-	0,00%	164.816	100,00%		
2000	181.638	100,00%	-	0,00%	181.638	100,00%	1,09%	1,09%
2010	185.876	100,00%	-	0,00%	185.876	100,00%	0,23%	0,23%

Tabela 21 - Método Aritmético

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1991 - 2010	1.108,42
2000 - 2010	423,80
Média	766,11 (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 22 - Método Geométrico

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1991 - 2010	0,63% a.a.
2000 - 2010	0,23 % a.a.
Média	0,43 % a.a. (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 23 -Métodos com Linhas de Tendência

Método	Equação	R^2
Ajustamento Linear	$y = 1095,8x + 155162$	$R^2 = 0,8742$
Curva de Potência	$y = 123535x^{0,1231}$	$R^2 = 0,9478$
Equação Exponencial	$y = 156043e^{0,0063x}$	$R^2 = 0,8677$
Equação Logarítmica	$y = 21528\ln(x) + 114330$	$R^2 = 0,9515$(*)
Equação Polinomial	$y = -76,069x^2 + 4227,3x + 127521$	$R^2 = 1$

(*) Melhor resultado.

As equações foram geradas a partir de dados e gráficos do tipo dispersão apresentados a seguir, tendo-se em conta o ano to = 1980. Apresenta-se também mais adiante um quadro resumo contendo o resultado das projeções através de cada um dos métodos relacionados anteriormente, sendo ano base o ano de 2.010.

Considerando-se os métodos com Linhas de Tendência, verifica-se que o melhor resultado encontrado é o da EQUAÇÃO LOGARITIMICA, pois é o que possui o maior valor de R^2, (=0,9515), o que significa que a curva resultante, possui maior grau de adesão aos valores da série histórica. Descartou-se a Equação Polinomial devido a produção de tendência negativa característica de saturação urbana. A tabela a seguir apresenta-se um Resumo.

Tabela 24 - Resultado das Projeções – Área Urbana Distrito Sede

RAZÃO		766,11	0,43%	r2= 0,8742	r2= 0,9473	r2= 0,8677	r2= 0,9515	r2= 1
ANO		MÉTODOS						
		Aritimetico	Geometrico	Ajuste Linear	Curva Potencia	Eq.Exponencial	Eq.Logaritimica	Eq.Polinomial
-2	2011	186.642	186.681	189.131	188.528	189.697	188.256	185.464
-1	2012	187.408	187.489	190.227	189.266	190.896	188.940	184.899
0	2013	188.174	188.302	191.323	189.984	192.102	189.602	184.182
1	2014	188.940	189.120	192.419	190.684	193.317	190.245	183.313
2	2015	189.707	189.942	193.515	191.366	194.538	190.869	182.291
3	2016	190.472	190.768	194.610	192.030	195.768	191.475	181.118
4	2017	191.238	191.598	195.706	192.679	197.005	192.065	179.792
5	2018	192.005	192.433	196.802	193.313	198.250	192.639	178.314
6	2019	192.771	193.272	197.898	193.932	199.503	193.199	176.684
7	2020	193.537	194.116	198.994	194.537	200.764	193.744	174.902
8	2021	194.303	194.965	200.089	195.129	202.033	194.275	172.968
9	2022	195.069	195.817	201.185	195.709	203.309	194.794	170.881
10	2023	195.835	196.674	202.281	196.277	204.594	195.301	168.643
11	2024	196.601	197.536	203.377	196.833	205.887	195.796	166.252
12	2025	197.368	198.403	204.473	197.378	207.189	196.279	163.709
13	2026	198.133	199.274	205.568	197.913	208.498	196.752	161.014
14	2027	198.900	200.149	206.664	198.438	209.816	197.215	158.167
15	2028	199.666	201.030	207.760	198.953	211.142	197.669	155.168
16	2029	200.432	201.915	208.856	199.458	212.476	198.113	152.017
17	2030	201.198	202.804	209.952	199.955	213.819	198.548	148.713
18	2031	201.964	203.699	211.047	200.443	215.170	198.974	145.257
19	2032	202.730	204.598	212.143	200.923	216.530	199.392	141.650
20	2033	203.496	205.502	213.239	201.394	217.898	199.802	137.890
21	2034	204.263	206.411	214.335	201.858	219.276	200.204	133.977
22	2035	205.029	207.324	215.431	202.315	220.661	200.599	129.913
23	2036	205.794	208.243	216.526	202.764	222.056	200.987	125.697
24	2037	206.561	209.167	217.622	203.206	223.459	201.368	121.328
25	2038	207.327	210.095	218.718	203.642	224.872	201.743	116.808
26	2039	208.093	211.028	219.814	204.071	226.293	202.111	112.135
27	2040	208.859	211.966	220.910	204.493	227.723	202.473	107.310
28	2041	209.625	212.910	222.005	204.910	229.162	202.828	102.333
29	2042	210.391	213.858	223.101	205.321	230.610	203.178	97.204

C – POPULAÇÃO URBANA DO DISTRITO DE CASCATINHA

A partir dos dados populacionais constantes na tabela a seguir, foram calculadas as populações pelos diversos métodos citados anteriormente.

Tabela 25 - Demografia

PETROPOLIS - DISTRITO => CASCATINHA - URBANO								
DEMOGRAFIA (1991/2010)							Pop. Urb.	Pop. Total
ANO	URBANA		RURAL		TOTAL		Tx. Cres. %aa	
1980	0							
1991	56937	100,00%	0	0,00%	56937	100,00%		
2000	61939	100,00%	0	0,00%	61939	100,00%	0,94%	0,94%
2010	64936	100,00%	0	0,00%	64936	100,00%	0,47%	0,47%

Tabela 26 - Método Aritmético

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1991 - 2010	421,00
2000 - 2010	299,70
Média	360,35 (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 27 - Método Geométrico

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1991 - 2010	0,69% a.a.
2000 - 2010	0,47 % a.a.
Média	0,58 % a.a. (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 28 - Métodos com Linhas de Tendência

Método	Equação	R^2
Ajustamento Linear	$y = 418{,}76x + 52756$	$R^2 = 0{,}97$
Curva de Potência	$y = 41577x^{0{,}1318}$	$R^2 = 0{,}9974$
Equação Exponencial	$y = 53195e^{0{,}0069x}$	$R^2 = 0{,}9639$
Equação Logarítmica	$y = 8002{,}3\ln(x) + 37811$	$R^2 = 0{,}9989$(*)
Equação Polinomial	$y = -13{,}478x^2 + 973{,}59x + 47858$	$R^2 = 1$

(*) Melhor resultado.

As equações foram geradas a partir de dados e gráficos do tipo dispersão apresentados a seguir, tendo-se em conta o ano to = 1980. Apresenta-se também mais adiante um quadro resumo contendo o resultado das projeções através de cada um dos métodos relacionados anteriormente, sendo ano base o ano de 2.010.

Considerando-se os métodos com Linhas de Tendência, verifica-se que o melhor resultado encontrado é o da EQUAÇÃO LOGARITIMICA, pois é o que possui o maior valor de R^2, (=0,9989), o que significa que a curva resultante, possui maior grau de adesão aos valores da série histórica. Descartou-se a Equação Polinomial devido a produção de tendência negativa.

Tabela 29 - Resultado das Projeções – Área Urbana Distrito Cascatinha

RAZÃO		360,35	0,58%	r2= 0,97	r2= 0,9974	r2= 0,9639	r2= 0,9989	r2= 1
ANO		MÉTODOS						
		Aritimetico	Geometrico	Ajuste Linear	Curva Potencia	Eq.Exponencial	Eq.Logaritimica	Eq.Polinomial
-2	2011	65.296	65.315	65.737	61.326	65.881	65.290	65.086
-1	2012	65.657	65.696	66.156	61.546	66.338	65.544	65.211
0	2013	66.017	66.080	66.575	61.761	66.797	65.791	65.308
1	2014	66.377	66.467	66.993	61.970	67.259	66.029	65.379
2	2015	66.738	66.855	67.412	62.174	67.725	66.261	65.423
3	2016	67.098	67.246	67.831	62.372	68.194	66.487	65.439
4	2017	67.458	67.639	68.250	62.566	68.666	66.706	65.429
5	2018	67.819	68.034	68.668	62.755	69.142	66.920	65.392
6	2019	68.179	68.433	69.087	62.940	69.620	67.127	65.327
7	2020	68.540	68.833	69.506	63.121	70.102	67.330	65.236
8	2021	68.900	69.235	69.925	63.297	70.588	67.528	65.118
9	2022	69.260	69.641	70.343	63.470	71.077	67.720	64.973
10	2023	69.621	70.048	70.762	63.639	71.569	67.909	64.801
11	2024	69.981	70.458	71.181	63.805	72.064	68.093	64.602
12	2025	70.341	70.871	71.600	63.968	72.563	68.273	64.376
13	2026	70.702	71.286	72.018	64.127	73.066	68.448	64.123
14	2027	71.062	71.704	72.437	64.283	73.571	68.621	63.843
15	2028	71.422	72.124	72.856	64.437	74.081	68.789	63.537
16	2029	71.783	72.547	73.275	64.587	74.594	68.954	63.203
17	2030	72.143	72.972	73.694	64.735	75.110	69.116	62.842
18	2031	72.503	73.400	74.112	64.880	75.630	69.274	62.454
19	2032	72.864	73.831	74.531	65.023	76.154	69.430	62.040
20	2033	73.224	74.264	74.950	65.163	76.681	69.582	61.598
21	2034	73.584	74.699	75.369	65.301	77.212	69.732	61.130
22	2035	73.945	75.138	75.787	65.437	77.747	69.878	60.634
23	2036	74.305	75.579	76.206	65.571	78.285	70.023	60.112
24	2037	74.665	76.023	76.625	65.702	78.827	70.164	59.562
25	2038	75.026	76.469	77.044	65.832	79.373	70.303	58.986
26	2039	75.386	76.918	77.462	65.959	79.923	70.440	58.382
27	2040	75.747	77.370	77.881	66.085	80.476	70.575	57.752
28	2041	76.107	77.824	78.300	66.208	81.033	70.707	57.095
29	2042	76.467	78.282	78.719	66.330	81.594	70.837	56.411

D – POPULAÇÃO URBANA DO DISTRITO DE ITAIPAVA

A partir dos dados populacionais constantes na tabela a seguir, foram calculadas as populações pelos diversos métodos citados anteriormente.

Tabela 30 - Demografia

PETROPOLIS - DISTRITO => ITAIPAVA - URBANO								
DEMOGRAFIA (1991/2010)							Pop. Urb.	Pop. Total
ANO	URBANA		RURAL		TOTAL		Tx. Cres. %aa	
1980	0							
1991	12893	98,51%	195	1,49%	13088	100,00%		
2000	12436	65,93%	6426	34,07%	18862	100,00%	-0,40%	4,14%
2010	13843	67,71%	6601	32,29%	20444	100,00%	1,08%	0,81%

Tabela 31 - Método Aritmético

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1991 - 2010	50,00
2000 - 2010	140,70
Média	95,35 (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 32 - Método Geométrico

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1991 - 2010	0,37% a.a.
2000 - 2010	1,08 % a.a.
Média	0,73 % a.a. (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 33 - Métodos com Linhas de Tendência

Método	Equação	R^2
Ajustamento Linear	$y = 51{,}673x + 12007$	$R^2 = 0{,}4682$(*)
Curva de Potência	$y = 10909x^{0{,}061}$	$R^2 = 0{,}3186$
Equação Exponencial	$y = 12057e^{0{,}0039x}$	$R^2 = 0{,}455$
Equação Logarítmica	$y = 818{,}11\ln(x) + 10659$	$R^2 = 0{,}331$
Equação Polinomial	$y = 10{,}078x^2 - 363{,}19x + 15669$	$R^2 = 1$

(*) Melhor resultado.

As equações foram geradas a partir de dados e gráficos do tipo dispersão apresentados a seguir, tendo-se em conta o ano to = 1980. Apresenta-se também mais adiante um quadro resumo contendo o resultado das projeções através de cada um dos métodos relacionados anteriormente, sendo ano base o ano de 2.010.

Considerando-se os métodos com Linhas de Tendência, verifica-se que o melhor resultado encontrado é o da EQUAÇÃO LINEAR, pois é o que possui o maior valor de R^2, (=0,4682), o que significa que a curva resultante, possui maior grau de adesão aos valores da série histórica. Descartou-se a Equação Polinomial devido a produção de tendência negativa.

Adotado o método de crescimento GEOMÉTRICO.

Tabela 34 - Resultado das Projeções – Área Urbana Distrito Itaipava

RAZÃO		95,35	0,73%	r2= 0,4682	r2= 0,3186	r2= 0,455	r2= 0,331	r2= 1
ANO		MÉTODOS						
		Aritimetico	Geometrico	Ajuste Linear	Curva Potencia	Eq.Exponencial	Eq.Logaritimica	Eq.Polinomial
-2	2011	13.938	13.943	13.608	13.451	13.606	13.468	14.095
-1	2012	14.034	14.044	13.660	13.477	13.659	13.494	14.366
0	2013	14.129	14.147	13.712	13.502	13.713	13.519	14.658
1	2014	14.224	14.250	13.763	13.527	13.766	13.543	14.970
2	2015	14.320	14.355	13.815	13.551	13.820	13.567	15.302
3	2016	14.415	14.460	13.867	13.574	13.874	13.590	15.655
4	2017	14.510	14.566	13.918	13.597	13.928	13.613	16.027
5	2018	14.606	14.673	13.970	13.619	13.983	13.634	16.420
6	2019	14.701	14.781	14.022	13.640	14.037	13.656	16.833
7	2020	14.797	14.890	14.073	13.661	14.092	13.676	17.266
8	2021	14.892	15.000	14.125	13.682	14.147	13.697	17.719
9	2022	14.987	15.111	14.177	13.702	14.202	13.716	18.192
10	2023	15.083	15.223	14.228	13.722	14.258	13.736	18.686
11	2024	15.178	15.336	14.280	13.741	14.314	13.754	19.199
12	2025	15.273	15.450	14.332	13.760	14.370	13.773	19.733
13	2026	15.369	15.565	14.383	13.778	14.426	13.791	20.287
14	2027	15.464	15.681	14.435	13.796	14.482	13.808	20.861
15	2028	15.559	15.798	14.487	13.814	14.539	13.826	21.455
16	2029	15.655	15.916	14.538	13.832	14.595	13.842	22.069
17	2030	15.750	16.035	14.590	13.849	14.653	13.859	22.704
18	2031	15.845	16.156	14.642	13.865	14.710	13.875	23.359
19	2032	15.941	16.277	14.693	13.882	14.767	13.891	24.034
20	2033	16.036	16.400	14.745	13.898	14.825	13.907	24.729
21	2034	16.131	16.523	14.797	13.914	14.883	13.922	25.444
22	2035	16.227	16.648	14.849	13.929	14.941	13.937	26.179
23	2036	16.322	16.774	14.900	13.945	14.999	13.952	26.934
24	2037	16.417	16.902	14.952	13.960	15.058	13.966	27.710
25	2038	16.513	17.030	15.004	13.975	15.117	13.980	28.506
26	2039	16.608	17.159	15.055	13.989	15.176	13.994	29.322
27	2040	16.704	17.290	15.107	14.004	15.235	14.008	30.158
28	2041	16.799	17.422	15.159	14.018	15.295	14.022	31.014
29	2042	16.894	17.555	15.210	14.032	15.355	14.035	31.891

E – POPULAÇÃO URBANA DO DISTRITO DE PEDRO DO RIO

A partir dos dados populacionais constantes na tabela a seguir, foram calculadas as populações pelos diversos métodos citados anteriormente.

Tabela 35 - Demografia

PETROPOLIS - DISTRITO => PEDRO DO RIO - URBANO								
DEMOGRAFIA (1991/2010)							Pop. Urb.	Pop. Total
ANO	URBANA		RURAL		TOTAL		Tx. Cres. %aa	
1980	0							
1991	8063	64,13%	4509	35,87%	12572	100,00%		
2000	12436	64,90%	6725	35,10%	19161	100,00%	4,93%	4,79%
2010	8694	61,75%	5385	38,25%	14079	100,00%	-3,52%	-3,03%

Tabela 36 - Método Aritmético

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1991 - 2010	304,21
2000 - 2010	140,70
Média	222,46 (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 37 - Método Geométrico

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1991 - 2010	2,89% a.a.
2000 - 2010	1,08 % a.a.
Média	1,98 % a.a. (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 38 - Métodos com Linhas de Tendência

Método	Equação	R^2
Ajustamento Linear	$y = 301,19x + 5323,1$	$R^2 = 0,902$
Curva de Potência	$y = 2206,8x^{0,5527}$	$R^2 = 0,9502$
Equação Exponencial	$y = 6297,3e^{0,0281x}$	$R^2 = 0,8722$
Equação Logarítmica	$y = 5877,9\ln(x) - 5784,3$	$R^2 = 0,9687$(*)
Equação Polinomial	$y = -18,168x^2 + 1049,1x - 1278,7$	$R^2 = 1$

(*) Melhor resultado.

As equações foram geradas a partir de dados e gráficos do tipo dispersão apresentados a seguir, tendo-se em conta o ano to = 1980. Apresenta-se também mais adiante um quadro resumo contendo o resultado das projeções através de

cada um dos métodos relacionados anteriormente, sendo ano base o ano de 2.010.

Considerando-se os métodos com Linhas de Tendência, verifica-se que o melhor resultado encontrado é o da EQUAÇÃO LOGARITIMICA, pois é o que possui o maior valor de R^2, (=0,9687), o que significa que a curva resultante, possui maior grau de adesão aos valores da série histórica. Descartou-se a Equação Polinomial devido a produção de tendência negativa.

Tabela 39 - Resultado das Projeções – Área Urbana Distrito Pedro do Rio

RAZÃO		222,46	1,98%	r2= 0,902	r2= 0,9502	r2= 0,872	r2= 0,9687	r2= 1
ANO		MÉTODOS						
		Aritimetico	Geometrico	Ajuste Linear	Curva Potencia	Eq.Exponencial	Eq.Logaritimica	Eq.Polinomial
-2	2011	14.065	14.117	14.659	14.724	15.047	14.400	13.783
-1	2012	14.288	14.398	14.961	14.985	15.476	14.586	13.688
0	2013	14.510	14.686	15.262	15.242	15.917	14.767	13.556
1	2014	14.732	14.980	15.563	15.495	16.371	14.943	13.388
2	2015	14.955	15.282	15.864	15.745	16.837	15.113	13.184
3	2016	15.178	15.591	16.165	15.993	17.317	15.279	12.943
4	2017	15.400	15.907	16.467	16.237	17.811	15.440	12.666
5	2018	15.622	16.231	16.768	16.478	18.318	15.597	12.352
6	2019	15.845	16.563	17.069	16.716	18.840	15.749	12.002
7	2020	16.068	16.904	17.370	16.952	19.377	15.898	11.616
8	2021	16.290	17.252	17.671	17.184	19.929	16.043	11.193
9	2022	16.512	17.609	17.973	17.415	20.497	16.185	10.735
10	2023	16.735	17.975	18.274	17.643	21.082	16.323	10.239
11	2024	16.957	18.350	18.575	17.868	21.682	16.458	9.708
12	2025	17.180	18.734	18.876	18.092	22.300	16.590	9.140
13	2026	17.402	19.127	19.177	18.313	22.936	16.720	8.536
14	2027	17.624	19.530	19.479	18.532	23.589	16.846	7.895
15	2028	17.847	19.944	19.780	18.749	24.262	16.970	7.219
16	2029	18.070	20.368	20.081	18.964	24.953	17.091	6.505
17	2030	18.292	20.802	20.382	19.177	25.664	17.210	5.756
18	2031	18.514	21.247	20.683	19.388	26.396	17.326	4.970
19	2032	18.737	21.704	20.984	19.597	27.148	17.440	4.148
20	2033	18.959	22.172	21.286	19.804	27.922	17.552	3.289
21	2034	19.182	22.651	21.587	20.010	28.717	17.662	2.394
22	2035	19.404	23.143	21.888	20.214	29.536	17.770	1.463
23	2036	19.627	23.647	22.189	20.416	30.378	17.876	496
24	2037	19.849	24.165	22.490	20.617	31.243	17.980	(508)
25	2038	20.071	24.695	22.792	20.816	32.134	18.082	(1.549)
26	2039	20.294	25.238	23.093	21.014	33.049	18.183	(2.625)
27	2040	20.517	25.796	23.394	21.210	33.991	18.281	(3.738)
28	2041	20.739	26.367	23.695	21.404	34.960	18.379	(4.887)
29	2042	20.961	26.953	23.996	21.598	35.956	18.474	(6.073)

F – POPULAÇÃO URBANA DO DISTRITO DE POSSE

A partir dos dados populacionais constantes na tabela a seguir, foram calculadas as populações pelos diversos métodos citados anteriormente.

Tabela 40 - Demografia

PETROPOLIS - DISTRITO => POSSE - URBANO								
DEMOGRAFIA (1991/2010)							Pop. Urb.	Pop. Total
ANO	URBANA		RURAL		TOTAL		Tx. Cres. %aa	
1980	0							
1991	6371	79,09%	1684	20,91%	8055	100,00%		
2000	6834	71,57%	2715	28,43%	9549	100,00%	0,78%	1,91%
2010	7937	75,00%	2645	25,00%	10582	100,00%	1,51%	1,03%

Tabela 41 - Método Aritmético

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1991 - 2010	82,42
2000 - 2010	110,30
Média	96,36 (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 42 - Método Geométrico

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1991 - 2010	1,16% a.a.
2000 - 2010	1,51 % a.a.
Média	1,34 % a.a. (*)

(*) Valor assumido para a projeção.

Tabela 43 - Métodos com Linhas de Tendência

Método	Equação	R^2
Ajustamento Linear	$y = 82,935x + 5361$	$R^2 = 0,96$
Curva de Potência	$y = 3775,9x^{0,2114}$	$R^2 = 0,9034$
Equação Exponencial	$y = 5539,6e^{0,0116x}$	$R^2 = 0,9695$(*)
Equação Logarítmica	$y = 1501,7\ln(x) + 2645$	$R^2 = 0,8875$
Equação Polinomial	$y = 3,0977x^2 - 44,583x + 6486,6$	$R^2 = 1$

(*) Melhor resultado.

As equações foram geradas a partir de dados e gráficos do tipo dispersão apresentados a seguir, tendo-se em conta o ano to = 1980. Apresenta-se também mais adiante um quadro resumo contendo o resultado das projeções através de cada um dos métodos relacionados anteriormente, sendo ano base o ano de 2.010.

Considerando-se os métodos com Linhas de Tendência, verifica-se que o melhor resultado encontrado é o da EQUAÇÃO EXPONENCIAL, pois é o que possui o maior valor de R^2, (=0,9695), o que significa que a curva resultante, possui maior grau de adesão aos valores da série histórica.

Tabela 44 - Resultado das Projeções – Área Urbana Distrito POSSE

RAZÃO		96,36	1,34%	r2= 0,96	r2= 0,9034	r2= 0,9695	r2= 0,8875	r2= 1
ANO		MÉTODOS						
		Aritimetico	Geometrico	Ajuste Linear	Curva Potencia	Eq.Exponencial	Eq.Logaritimica	Eq.Polinomial
-2	2011	8.033	8.043	7.931	7.801	7.936	7.801	8.081
-1	2012	8.129	8.150	8.014	7.854	8.029	7.849	8.231
0	2013	8.226	8.259	8.097	7.905	8.123	7.895	8.388
1	2014	8.322	8.369	8.180	7.955	8.217	7.940	8.551
2	2015	8.419	8.481	8.263	8.004	8.313	7.984	8.720
3	2016	8.515	8.595	8.346	8.052	8.410	8.026	8.896
4	2017	8.611	8.710	8.429	8.099	8.508	8.067	9.077
5	2018	8.708	8.826	8.512	8.144	8.608	8.107	9.265
6	2019	8.804	8.944	8.595	8.189	8.708	8.146	9.459
7	2020	8.901	9.064	8.678	8.233	8.810	8.184	9.659
8	2021	8.997	9.185	8.761	8.276	8.913	8.221	9.865
9	2022	9.093	9.308	8.844	8.319	9.017	8.257	10.078
10	2023	9.189	9.433	8.927	8.360	9.122	8.293	10.297
11	2024	9.286	9.559	9.010	8.401	9.228	8.327	10.522
12	2025	9.382	9.687	9.093	8.441	9.336	8.361	10.753
13	2026	9.478	9.817	9.176	8.480	9.445	8.394	10.990
14	2027	9.575	9.948	9.258	8.519	9.555	8.426	11.234
15	2028	9.671	10.082	9.341	8.557	9.667	8.458	11.483
16	2029	9.768	10.217	9.424	8.594	9.779	8.489	11.739
17	2030	9.864	10.354	9.507	8.631	9.893	8.519	12.001
18	2031	9.960	10.493	9.590	8.667	10.009	8.549	12.269
19	2032	10.057	10.634	9.673	8.703	10.126	8.578	12.544
20	2033	10.153	10.777	9.756	8.738	10.244	8.607	12.825
21	2034	10.250	10.921	9.839	8.772	10.363	8.635	13.112
22	2035	10.346	11.068	9.922	8.807	10.484	8.662	13.405
23	2036	10.442	11.216	10.005	8.840	10.607	8.689	13.704
24	2037	10.539	11.367	10.088	8.873	10.730	8.716	14.009
25	2038	10.635	11.520	10.171	8.906	10.856	8.742	14.321
26	2039	10.731	11.675	10.254	8.938	10.982	8.768	14.639
27	2040	10.828	11.831	10.337	8.970	11.110	8.793	14.963
28	2041	10.924	11.991	10.420	9.001	11.240	8.818	15.293
29	2042	11.020	12.152	10.502	9.032	11.371	8.842	15.630

A tabela a seguir apresenta o resumo das projeções urbanas de cada distrito. A população urbana total, calculada a partir da soma de cada parcela urbana por distrito apresentou pequena divergência, se comparada com a projeção da população urbana total realizada a partir dos dados históricos.

Este fato está plenamente coerente e encontra justificativa, devido a diferença nos ritmos de crescimento urbano de cada distrito, devendo ser adotada a soma de cada distrito projetado separadamente. Período de projeção de 30 anos.

Tabela 45 - População Urbana de cada distrito e total.

ANO		DISTRITOS					
		Sede	**Cascatinha**	**Itaipava**	**Pedro do Rio**	**Posse**	**TOTAL**
-2	2011	185.953	64.491	13.772	14.223	7.838	286.277
-1	2012	186.821	64.808	13.886	14.422	7.938	287.875
0	2013	187.666	65.119	14.002	14.616	8.040	289.443
1	2014	188.495	65.421	14.118	14.805	8.141	290.980
2	2015	189.304	65.717	14.236	14.989	8.244	292.490
3	2016	190.094	66.007	14.355	15.168	8.349	293.973
4	2017	190.867	66.290	14.474	15.343	8.454	295.428
5	2018	191.622	66.566	14.595	15.514	8.562	296.859
6	2019	192.363	66.836	14.716	15.680	8.670	298.265
7	2020	193.086	67.101	14.838	15.844	8.780	299.649
8	2021	193.793	67.360	14.962	16.003	8.890	301.008
9	2022	194.486	67.613	15.086	16.159	9.002	302.346
10	2023	195.164	67.861	15.211	16.311	9.115	303.662
11	2024	195.827	68.104	15.337	16.460	9.229	304.957
12	2025	196.476	68.341	15.465	16.606	9.345	306.233
13	2026	197.112	68.573	15.593	16.750	9.462	307.490
14	2027	197.734	68.801	15.721	16.890	9.580	308.726
15	2028	198.344	69.024	15.851	17.027	9.700	309.946
16	2029	198.941	69.242	15.982	17.162	9.819	311.146
17	2030	199.526	69.456	16.113	17.294	9.941	312.330
18	2031	200.098	69.665	16.246	17.423	10.065	313.497
19	2032	200.657	69.870	16.380	17.550	10.190	314.647
20	2033	201.206	70.071	16.515	17.675	10.316	315.783
21	2034	201.744	70.268	16.650	17.797	10.442	316.901
22	2035	202.271	70.460	16.786	17.918	10.571	318.006
23	2036	202.786	70.649	16.924	18.036	10.701	319.096
24	2037	203.292	70.834	17.063	18.151	10.832	320.172
25	2038	203.786	71.015	17.202	18.265	10.965	321.233
26	2039	204.271	71.192	17.342	18.377	11.099	322.281
27	2040	204.745	71.367	17.484	18.486	11.234	323.316
28	2041	205.209	71.537	17.626	18.594	11.371	324.337
29	2042	203.178	70.837	17.555	18.474	11.371	321.415

A tabela a seguir, apresenta a taxa de crescimento anual adotada para a população urbana de cada distrito e total.

Tabela 46 - Taxa de crescimento anual da População Urbana (%aa).

ANO		DISTRITOS					
		Sede	Cascatinha	Itaipava	Pedro do Rio	Posse	TOTAL
-1	2012	0,47%	0,49%	0,83%	1,40%	1,28%	0,56%
0	2013	0,45%	0,48%	0,84%	1,35%	1,28%	0,54%
1	2014	0,44%	0,46%	0,83%	1,29%	1,26%	0,53%
2	2015	0,43%	0,45%	0,84%	1,24%	1,27%	0,52%
3	2016	0,42%	0,44%	0,84%	1,19%	1,27%	0,51%
4	2017	0,41%	0,43%	0,83%	1,15%	1,26%	0,49%
5	2018	0,40%	0,42%	0,84%	1,11%	1,28%	0,48%
6	2019	0,39%	0,41%	0,83%	1,07%	1,26%	0,47%
7	2020	0,38%	0,40%	0,83%	1,05%	1,27%	0,46%
8	2021	0,37%	0,39%	0,84%	1,00%	1,25%	0,45%
9	2022	0,36%	0,38%	0,83%	0,97%	1,26%	0,44%
10	2023	0,35%	0,37%	0,83%	0,94%	1,26%	0,44%
11	2024	0,34%	0,36%	0,83%	0,91%	1,25%	0,43%
12	2025	0,33%	0,35%	0,83%	0,89%	1,26%	0,42%
13	2026	0,32%	0,34%	0,83%	0,87%	1,25%	0,41%
14	2027	0,32%	0,33%	0,82%	0,84%	1,25%	0,40%
15	2028	0,31%	0,32%	0,83%	0,81%	1,25%	0,40%
16	2029	0,30%	0,32%	0,83%	0,79%	1,23%	0,39%
17	2030	0,29%	0,31%	0,82%	0,77%	1,24%	0,38%
18	2031	0,29%	0,30%	0,83%	0,75%	1,25%	0,37%
19	2032	0,28%	0,29%	0,82%	0,73%	1,24%	0,37%
20	2033	0,27%	0,29%	0,82%	0,71%	1,24%	0,36%
21	2034	0,27%	0,28%	0,82%	0,69%	1,22%	0,35%
22	2035	0,26%	0,27%	0,82%	0,68%	1,24%	0,35%
23	2036	0,25%	0,27%	0,82%	0,66%	1,23%	0,34%
24	2037	0,25%	0,26%	0,82%	0,64%	1,22%	0,34%
25	2038	0,24%	0,26%	0,81%	0,63%	1,23%	0,33%
26	2039	0,24%	0,25%	0,81%	0,61%	1,22%	0,33%
27	2040	0,23%	0,25%	0,82%	0,59%	1,22%	0,32%
28	2041	0,23%	0,24%	0,81%	0,58%	1,22%	0,32%
29	2042	0,22%	0,23%	0,81%	0,57%	1,22%	0,31%

A tabela a seguir apresenta a participação % da população urbana de cada distrito em relação a população urbana total do município.

Tabela 47 - Participação da População Urbana de cada distrito (%).

ANO		DISTRITOS					
		Sede	Cascatinha	Itaipava	Pedro do Rio	Posse	TOTAL
-2	2011	64,96%	22,53%	4,81%	4,97%	2,74%	100%
-1	2012	64,90%	22,51%	4,82%	5,01%	2,76%	100%
0	2013	64,84%	22,50%	4,84%	5,05%	2,78%	100%
1	2014	64,78%	22,48%	4,85%	5,09%	2,80%	100%
2	2015	64,72%	22,47%	4,87%	5,12%	2,82%	100%
3	2016	64,66%	22,45%	4,88%	5,16%	2,84%	100%
4	2017	64,61%	22,44%	4,90%	5,19%	2,86%	100%
5	2018	64,55%	22,42%	4,92%	5,23%	2,88%	100%
6	2019	64,49%	22,41%	4,93%	5,26%	2,91%	100%
7	2020	64,44%	22,39%	4,95%	5,29%	2,93%	100%
8	2021	64,38%	22,38%	4,97%	5,32%	2,95%	100%
9	2022	64,33%	22,36%	4,99%	5,34%	2,98%	100%
10	2023	64,27%	22,35%	5,01%	5,37%	3,00%	100%
11	2024	64,21%	22,33%	5,03%	5,40%	3,03%	100%
12	2025	64,16%	22,32%	5,05%	5,42%	3,05%	100%
13	2026	64,10%	22,30%	5,07%	5,45%	3,08%	100%
14	2027	64,05%	22,29%	5,09%	5,47%	3,10%	100%
15	2028	63,99%	22,27%	5,11%	5,49%	3,13%	100%
16	2029	63,94%	22,25%	5,14%	5,52%	3,16%	100%
17	2030	63,88%	22,24%	5,16%	5,54%	3,18%	100%
18	2031	63,83%	22,22%	5,18%	5,56%	3,21%	100%
19	2032	63,77%	22,21%	5,21%	5,58%	3,24%	100%
20	2033	63,72%	22,19%	5,23%	5,60%	3,27%	100%
21	2034	63,66%	22,17%	5,25%	5,62%	3,30%	100%
22	2035	63,61%	22,16%	5,28%	5,63%	3,32%	100%
23	2036	63,55%	22,14%	5,30%	5,65%	3,35%	100%
24	2037	63,49%	22,12%	5,33%	5,67%	3,38%	100%
25	2038	63,44%	22,11%	5,36%	5,69%	3,41%	100%
26	2039	63,38%	22,09%	5,38%	5,70%	3,44%	100%
27	2040	63,33%	22,07%	5,41%	5,72%	3,47%	100%
28	2041	63,27%	22,06%	5,43%	5,73%	3,51%	100%
29	2042	63,21%	22,04%	5,46%	5,75%	3,54%	100%

4.3 PROJEÇÃO DE DEMANDAS

4.3.1 Taxa de Ocupação Domiciliar (Número Médio de Habitantes por Domicílio Ocupado).

Analisando os dados históricos censitários do IBGE, verificou-se para o município de Petrópolis um decaimento médio da ordem de 0,30 habitantes por domicílio ocupado na década de 2000 a 2010. Este decaimento apresentou ritmos diferentes ao se considerar a população urbana de cada distrito, conforme apresentado na tabela a seguir.

A partir dos dados de 2000 / 2010 e admitindo-se a mesma tendência de declínio nacional e regional, adotou-se as taxas de ocupação médias para o período de projeto.

Tabela 48 - Taxa de ocupação domiciliar (hab/dom) – dados e projeção.

DISTRITO	ANOS				
	2000	2010	2020	2030	2040
Petrópolis Total	3,35	3,05	2,87	2,76	2,70
Cascatinha	3,41	3,11	2,93	2,82	2,76
Itaipava	3,47	3,06	2,81	2,67	2,58
Pedro do Rio	3,47	3,18	3,01	2,90	2,84
Petrópolis Sede	3,31	3,02	2,85	2,74	2,68
Posse.	3,64	3,27	3,05	2,91	2,83

A tabela a seguir, apresenta a taxa de ocupação anual, durante o período de projeto adotada para cada distrito.

Tabela 49 - Taxa de ocupação domiciliar (hab/dom) – anual / projeção.

ANO		DISTRITOS				
		Sede	Cascatinha	Itaipava	Pedro do Rio	Posse
-2	2011	3,02	3,11	3,06	3,18	3,27
-1	2012	3,02	3,11	3,06	3,18	3,27
0	2013	3,02	3,11	3,06	3,18	3,27
1	2014	3,02	3,11	3,06	3,18	3,27
2	2015	3,02	3,11	3,06	3,18	3,27
3	2016	3,02	3,11	3,06	3,18	3,27
4	2017	3,02	3,11	3,06	3,18	3,27
5	2018	3,02	3,11	3,06	3,18	3,27
6	2019	3,02	3,11	3,06	3,18	3,27
7	2020	3,02	3,11	3,06	3,18	3,27
8	2021	2,85	2,93	2,81	3,01	3,05
9	2022	2,85	2,93	2,81	3,01	3,05
10	2023	2,85	2,93	2,81	3,01	3,05
11	2024	2,85	2,93	2,81	3,01	3,05
12	2025	2,85	2,93	2,81	3,01	3,05
13	2026	2,85	2,93	2,81	3,01	3,05
14	2027	2,85	2,93	2,81	3,01	3,05
15	2028	2,85	2,93	2,81	3,01	3,05
16	2029	2,85	2,93	2,81	3,01	3,05
17	2030	2,85	2,93	2,81	2,90	3,05
18	2031	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91
19	2032	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91
20	2033	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91
21	2034	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91
22	2035	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91
23	2036	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91
24	2037	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91
25	2038	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91
26	2039	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91
27	2040	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91
28	2041	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91
29	2042	2,74	2,82	2,67	2,74	2,91

4.3.2 Projeção de domicílios.

A partir da projeção da população urbana de cada distrito e considerando a taxa de ocupação média adotada, foram projetados o número de domicílios durante o período de projeto, conforme tabela a seguir.

Tabela 50 - Projeção de domicílios urbanos por distrito.

ANO		DISTRITOS					
		Sede	Cascatinha	Itaipava	Pedro do Rio	Posse	TOTAL
-1	2012	62.562	21.075	4.589	4.586	2.455	95.267
0	2013	62.782	21.154	4.623	4.643	2.484	95.686
1	2014	62.995	21.231	4.656	4.699	2.512	96.093
2	2015	63.201	21.305	4.691	4.752	2.542	96.491
3	2016	63.402	21.378	4.725	4.804	2.571	96.880
4	2017	63.597	21.448	4.759	4.855	2.601	97.260
5	2018	63.787	21.517	4.794	4.904	2.632	97.634
6	2019	63.973	21.584	4.830	4.952	2.662	98.001
7	2020	64.153	21.649	4.865	4.999	2.694	98.360
8	2021	68.166	23.047	5.337	5.329	2.922	104.801
9	2022	68.348	23.112	5.377	5.377	2.956	105.170
10	2023	68.526	23.177	5.417	5.422	2.990	105.532
11	2024	68.700	23.239	5.457	5.467	3.025	105.888
12	2025	68.869	23.301	5.498	5.511	3.060	106.239
13	2026	69.035	23.361	5.538	5.554	3.096	106.584
14	2027	69.198	23.420	5.580	5.596	3.132	106.926
15	2028	69.357	23.477	5.621	5.637	3.169	107.261
16	2029	69.513	23.533	5.663	5.678	3.206	107.593
17	2030	69.665	23.589	5.706	5.934	3.243	108.137
18	2031	72.618	24.565	6.050	6.323	3.439	112.995
19	2032	72.770	24.620	6.096	6.364	3.479	113.329
20	2033	72.920	24.674	6.142	6.405	3.520	113.661
21	2034	73.067	24.727	6.188	6.445	3.561	113.988
22	2035	73.211	24.779	6.235	6.485	3.602	114.312
23	2036	73.352	24.830	6.282	6.524	3.645	114.633
24	2037	73.491	24.880	6.330	6.562	3.687	114.950
25	2038	73.628	24.930	6.378	6.599	3.730	115.265
26	2039	73.763	24.978	6.426	6.636	3.773	115.576
27	2040	73.895	25.026	6.475	6.671	3.817	115.884
28	2041	74.024	25.073	6.524	6.707	3.862	116.190
29	2042	74.152	25.119	6.574	6.742	3.907	116.494

Verifica-se que na área urbana do município de Petrópolis/RJ, haverá um incremento de 21.227 domicílios urbanos, distribuídos entre os distritos, no período de 2012 a 2042.

5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Esta etapa foi fundamentada em visitas técnicas e informações oficiais recebidas da Sub - Concessionária ÁGUAS DO IMPERADOR, sobre os serviços e estudos e/ou projetos existentes.

5.1 HISTÓRICO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Petrópolis teve os serviços públicos de saneamento básico – abastecimento de água e esgotamento sanitário – administrados e operados sob concessão pela Companhia de Água e Esgoto do Município de Petrópolis – CAEMPE até final de 1997.

Nos últimos anos desse período, a realidade do saneamento no município foi-se deteriorando paulatinamente, chegando a uma situação de virtual abandono, com falta de água generalizada, e serviços de esgotamento sanitário praticamente inexistente, gerando contaminação generalizada dos córregos e canais da área urbana, com grandes prejuízos à saúde da população e da economia local.

Para superar estes problemas, o Governo Municipal, controlador da CAEMPE, autorizou em 1997, o lançamento de uma licitação pública, com o objetivo de sub-conceder os serviços.

Petrópolis foi a primeira cidade do Estado do Rio de Janeiro a outorgar a concessão de prestação de serviços de água e de esgoto à iniciativa privada.

A Companhia Águas do Imperador assumiu a concessão do Município em janeiro de 1998, sendo a mesma controlada pelo Grupo Águas do Brasil, que é acionista majoritário com 90% de participação.

O Grupo é formado pelas empresas Developer S.A, Queiroz Galvão Participações-Concessões S.A, Trana Construções Ltda. e Construtora Cowan S.A., e está presente em diversos municípios, nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Amazonas.

No Rio de Janeiro, opera com gestão total em Petrópolis e Nova Friburgo, na Região Serrana; em Niterói, na Região Metropolitana; em Araruama, Saquarema e Silva Jardim, na Região dos Lagos; em Resende, no sul do Estado e, em Campos dos Goytacazes, no norte, ambas às margens do rio Paraíba do Sul. Em parceria com a Foz do Brasil, seus serviços de coleta e tratamento de esgoto se estenderam a 21 bairros da Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, por meio da concessionária Foz Águas 5.

Os serviços de saneamento básico foram concedidos, com horizonte inicial de 30 (trinta) anos, ao grupo que deu origem à Concessionária Águas do Imperador (CAI), e esta passou a operar em janeiro de 1.998, sendo que no ano de 2012, seu prazo inicial foi prorrogado por um período de 15 (quinze) anos, em virtude de alteração e expansão de metas contratuais e obtenção de reequilíbrio econômico financeiro contratual.

5.2 AUTARQUIAS E DEPARTAMENTOS LIGADOS AOS SERVIÇOS

Com a CAEMPE praticamente extinta, as suas funções vem sendo assumidas pela COMDEP, entretanto nenhuma das duas instituições municipais encontra-se estruturada para o exercício inerente a uma agência de regulação e controle dos serviços de saneamento concedidos.

A Companhia Águas do Imperador se faz representar junto ao Comitê de Bacias para gestão ambiental da bacia do Piabanha.

5.3 COMPANHIA ÁGUAS DO IMPERADOR.

5.3.1 Pessoal

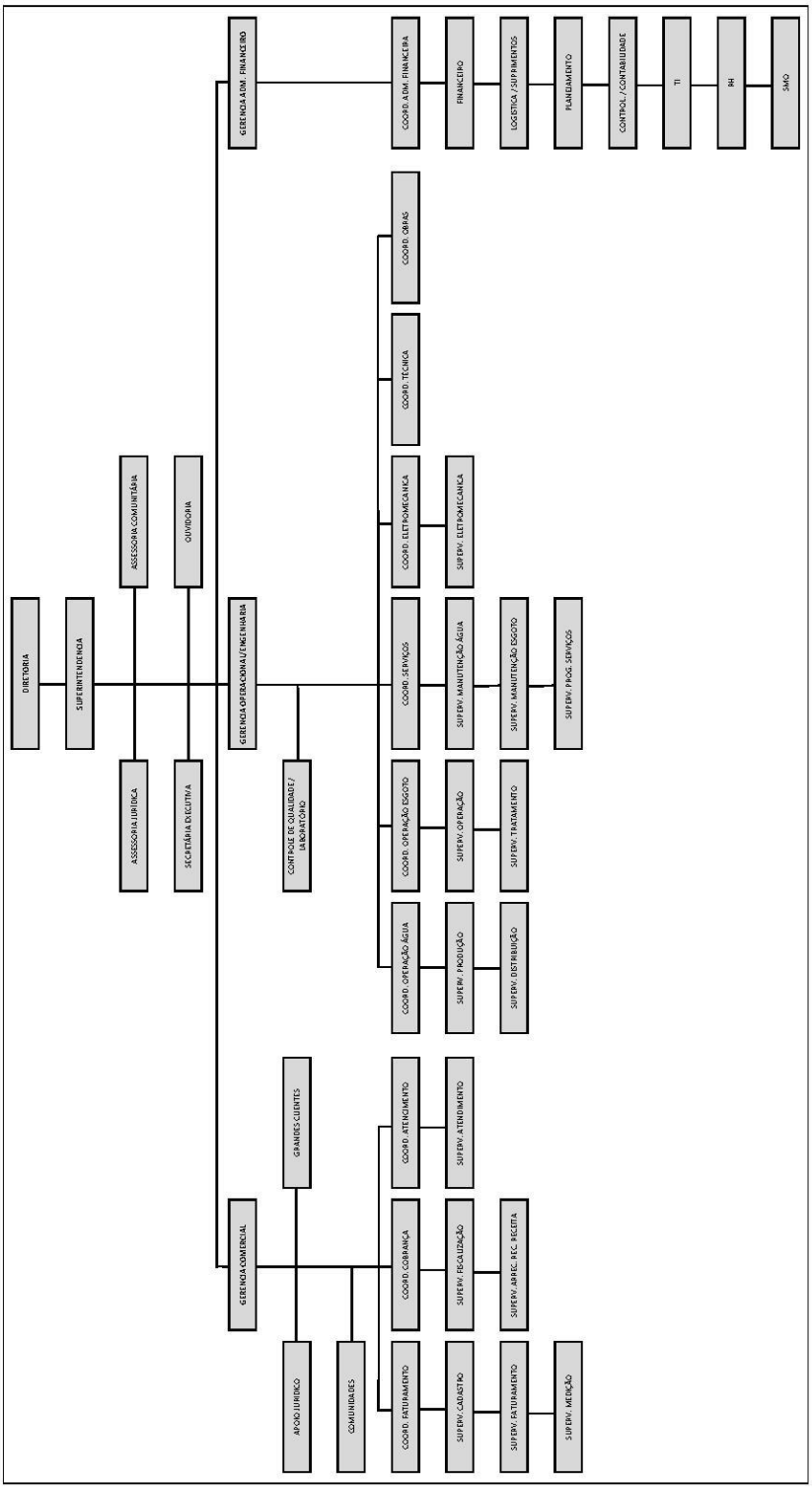
Segundo informações obtidas junto à CAI, os recursos técnicos e humanos disponíveis, estão listados na tabela 6.

Tabela 51 - Pessoal

INDICADOR	2012
Quantidade total de empregados próprios [empregado]	207
Quantidade equivalente de pessoal total [empregado]	519
Despesa média anual por empregado [R$/empreg.]	R$ 39.727;39

Fonte: CAI/PMP, 2012

A CAI opera segundo o seguinte organograma funcional:


DIRETORIA
SUPERINTENDÊNCIA
ASSESSORIA JURÍDICA
ASSESSORIA COMUNITÁRIA
SECRETÁRIA EXECUTIVA
OUVIDORIA
GERÊNCIA ADM. FINANCEIRO
GERÊNCIA OPERACIONAL/ENGENHARIA
GERÊNCIA COMERCIAL
CONTROLE DE QUALIDADE / LABORATÓRIO
APOIO JURÍDICO
COMUNIDADES
GRANDES CLIENTES
COORD. ADM. FINANCEIRA
FINANCEIRO
LOGÍSTICA / SUPRIMENTOS
PLANEJAMENTO
CONTROL. / CONTABILIDADE
TI
RH
SMO
COORD. OBRAS
COORD. TÉCNICA
COORD. ELETROMECÂNICA
SUPERV. ELETROMECÂNICA
COORD. SERVIÇOS
SUPERV. MANUTENÇÃO ÁGUA
SUPERV. MANUTENÇÃO ESGOTO
SUPERV. PROG. SERVIÇOS
COORD. OPERAÇÃO ESGOTO
SUPERV. OPERAÇÃO
SUPERV. TRATAMENTO
COORD. OPERAÇÃO ÁGUA
SUPERV. PRODUÇÃO
SUPERV. DISTRIBUIÇÃO
COORD. ATENDIMENTO
SUPERV. ATENDIMENTO
COORD. COBRANÇA
SUPERV. FISCALIZAÇÃO
SUPERV. ARREC. REC. RECEITA
COORD. FATURAMENTO
SUPERV. CADASTRO
SUPERV. FATURAMENTO
SUPERV. MEDIÇÃO

5.3.2 Dados Financeiros

As informações da Concessionária, obtidas junto ao SNIS 2012 / Ministério das Cidades.

Tabela 52 - Despesas Gerais

Dados financeiros	SNIS 2012
Despesa de pessoal próprio	R$ 9.435.254,95
Despesa de serviços de terceiros	R$ 11.170.515,12
Despesa com energia elétrica	R$ 2.825.052,73
Despesa com produtos químicos	R$ 377.328,38
Outras despesas de exploração	R$ 14.765.207,22
Despesa de exploração	R$ 44.118.937,35

Fonte: SNIS 2012

Tabela 53 - Arrecadação e Faturamento

Dados financeiros	SNIS 2012
FN002 - Receita operacional direta de água [R$/ano]	R$ 41.206.569,77
FN003 - Receita operacional direta de esgoto [R$/ano]	R$ 26.700.886,28
FN004 - Receita operacional indireta [R$/ano]	R$1.851.226,08
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta)	R$69.758.682,13
FN006 - Arrecadação total [R$/ano]	R$62.342.710,50

Fonte: SNIS 2012

5.3.3 Estrutura Tarifária

A tabela a seguir, apresenta a tabela tarifária atual da CAI, utilizada a partir de janeiro de 2.013.

Tabela 54 - Estrutura Tarifária Atual

Categoria Residencial	Qt.	Tarifa de Água	Tarifa	Tarifa
Faixa de Consumo	TRA	(R$)	Esgoto Coletado (R$)	Esgoto tratado (R$)
Tarifa Mínima	**10**	**21,107**	**11,8621**	**19,7983**
0 -10	1	2,1107	1,1862	1,9798
nov/20	2,3	4,8546	2,7282	4,5536
21 - 50	4,3	9,076	5,1007	8,5132
51 - 100	7,5	15,8302	8,8965	14,8487
Acima de 100	8	16,8856	9,4897	15,8386
Categoria Comercial	**Qt.**	**Tarifa de Água**	**Tarifa**	**Tarifa**
Faixa de Consumo	**TRA**	**(R$)**	**Esgoto Coletado (R$)**	**Esgoto tratado (R$)**
Tarifa Mínima	**10**	**84,428**	**47,4485**	**79,1934**
0 -10	4	8,4428	4,7448	7,9193
nov/20	5	10,5535	5,931	9,8991
21 - 50	6	12,6642	7,1172	11,879
51 - 100	7	14,7749	8,3034	13,8588
Acima de 100	9	18,9963	10,6759	17,8185
Categoria Industrial	**Qt.**	**Tarifa de Água**	**Tarifa**	**Tarifa**
Faixa de Consumo	**TRA**	**(R$)**	**Esgoto Coletado (R$)**	**Esgoto tratado (R$)**
Tarifa Mínima	**10**	**105,535**	**59,3106**	**98,9918**
0 -10	5	10,5535	5,931	9,8991
nov/20	6	12,6642	7,1172	11,879
21 - 50	7	14,7749	8,3034	13,8588
51 - 100	8	16,8856	9,4897	15,8386
Acima de 100	9	18,9963	10,6759	17,8185
Categoria Pública	**Qt.**	**Tarifa de Água**	**Tarifa**	**Tarifa**
Faixa de Consumo	**TRA**	**(R$)**	**Esgoto Coletado (R$)**	**Esgoto tratado (R$)**
Tarifa Mínima	**10**	**31,6605**	**17,7932**	**29,6975**
0 -10	1,5	3,166	1,7792	2,9697
nov/20	2	4,2214	2,3724	3,9596
21 - 50	2,5	5,2767	2,9655	4,9495
51 - 100	3	6,3321	3,5586	5,9395
Acima de 100	3,5	7,3874	4,1517	6,9293
Clientes Somente água				
Categoria Residencial	**Qt.**	**Tarifa de Água**		
Faixa de Consumo	**TRA**	**R$**		
Tarifa Mínima	**10**	**21,107**		
0 -10	1	2,1107		
nov/20	2	4,2214		
21 - 50	3,9	8,2317		
51 - 100	6,7	14,1416		
Acima de 100	7,7	16,2523		
Categoria Comercial	**Qt.**	**Tarifa de Água**		
Faixa de Consumo	**TRA**	**R$**		
Tarifa Mínima	**10**	**84,428**		
0 -10	4	8,4428		
nov/20	5	10,5535		
21 - 50	6	12,6642		
51 - 100	7	14,7749		
Acima de 100	8	16,8856		

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.3.4 Lojas de Atendimento.

Nas lojas de atendimento da CAI é possível solicitar todos os serviços da concessionária. As agências estão localizadas nos seguintes endereços:

Central de Atendimento - Centro de Petrópolis:

- **Novo endereço:** Rua Irmãos D'Angelo, 52 – Centro, Petrópolis (RJ)

Horários de funcionamento:

- Segunda a sexta: de 8h às 17h
- Sábado: 8h às 12h

Central de Atendimento - Itaipava:

- Estrada Philúvio Cerqueira Rodrigues, 102 - Itaipava, Petrópolis (RJ), CEP: 25745-071

Horários de funcionamento:

- Segunda a sexta: de 8h às 12h e de 13h às 17h
- Sábado: de 8h às 12h

A 2.ª via das faturas pode ser retirada pela internet. O site da CAI oferece a possibilidade ainda de solicitação e agendamento de vários serviços, entre os quais, atualização cadastral, etc.

http://www.aguasdoimperador.com.br

5.4 REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS

Conforme, já informado anteriormente, não existe uma agência constituída e estruturada com personalidade jurídica de direito público e autonomia administrativa, técnica e financeira para exercer a regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados pela Concessionária Águas do Imperador.

O aspecto fiscalizatório está disperso entre as diversas secretarias estruturas municipais (Secretarias de Obras, Fazenda, Vigilância Sanitária, etc).

5.5 INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO DOS SERVIÇOS

Para a população em geral existem apenas os canais de atendimento da Concessionária. A Prefeitura não tem um canal disponível para atendimento da população quanto aos serviços prestados pela Concessionária.

Desta forma fica prejudicada a participação e controle social na gestão dos serviços, mesmo que em alguns casos a população e a sociedade organizada consigam interferir e opinar sobre a gestão dos serviços, o mesmo só é possível através de pressão da população, entidades e sociedade.

5.6 LEGISLAÇÃO

5.6.1 Nível Federal

a) Ministério do Meio Ambiente (MMA)

Tem como áreas de competência as políticas: nacional do meio ambiente e dos recursos naturais; de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, para integração do meio ambiente e produção, para a Amazônia Legal (incluídos programas afins); e zoneamento ecológico-econômico.

O CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente constitui um órgão colegiado do MMA, tendo função consultiva e deliberativa do SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente. Foi instituído pela Lei Federal 6.938/81 e regulamentada pelo Decreto 99.274/90.

O IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis constitui-se numa autarquia vinculada ao MMA. Criada pela Lei Federal 7.735/89, tem como principais funções exercer poder de polícia ambiental, executar ações das políticas nacionais do meio ambiente, notadamente relativas ao licenciamento ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental.

5.6.2 Nível Estadual

a) Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEA)

O CONEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente é um órgão colegiado, deliberativo e consultivo, com a finalidade de deliberar sobre as diretrizes da política estadual do meio ambiente e sua aplicação, bem como orientar o governo na gestão do meio ambiente.

Vincula-se à SEA o INEA, que tem a missão de proteger, conservar e recuperar o meio ambiente para promover o desenvolvimento sustentável. O instituto, instalado em 12 de janeiro de 2.009, unifica e amplia a ação dos três órgãos ambientais vinculados à Secretaria de Estado do Ambiente (SEA): a Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente (Feema), a Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (Serla) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF), funcionando como órgão técnico e executor do Estado em política de recursos hídricos.

b) Secretaria de Estado de Segurança (SESEG)

A Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro (PMERJ), subordinada à SESEG, conta com o Batalhão Florestal e do Meio Ambiente, que é responsável pela defesa do patrimônio ambiental do Estado, através de patrulhamento, prevenção e repressão de delitos ambientais.

A Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro, também subordinada à SESEG, conta com a Delegacia Móvel do Meio Ambiente (DMMA), que tem a finalidade de proteger e reparar os danos ao meio ambiente do Estado, fazendo cumprir a legislação afim vigente, obstruindo ou reparando os danos causados à natureza e ao meio ambiente. Sua sede localiza-se na Cidade do Rio de Janeiro.

5.6.3 Nível Municipal

As Secretarias e departamentos envolvidos com as questões ambientais.

5.6.4 Legislação Ambiental

Os principais diplomas legais e normativos referentes ao meio ambiente de interesse ao objeto do presente estudo são apresentados a seguir.

Nível Federal

- Lei 6.902, de 27/04/81 – Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental.
- Lei 6.938, de 31/08/81 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, com alterações dadas pelas leis 7.804/89 e 8.028/90 e regulamentada pelo Decreto 99.274/90.
- Lei 9.605, de 12/02/98 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas ou atividades ligadas ao meio ambiente, com especificações dadas pelo Decreto 3.179/99
- Lei 9.985, de 18/07/00 – Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
- Resoluções do CONAMA:
  - ✓ Nº 01, de 23/01/86 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para Avaliação de Impacto Ambiental.
  - ✓ Nº 20, de 18/06/86 – Dispõe sobre classificação dos corpos de água doces, salobras e salinas.
  - ✓ Nº 10, de 14/12/88 – Estabelece normas relativas às áreas de proteção ambiental.
  - ✓ Nº 01, de 31/01/94 – Define vegetação primária e secundária, em seus diversos estágios de regeneração.
  - ✓ Nº 237, de 19/12/97 – Revisa os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.
  - ✓ Nº 357, de 17/03/05 – Revisa a Resolução Nº20/86.
- Portaria IPHAN 230, de 17/12/02 – Estabelece os procedimentos para a obtenção das licenças ambientais de empreendimentos capazes de afetar o patrimônio arqueológico.

Nível Estadual

- Lei 650, de 11/01/83 – Dispõe sobre a Política Estadual de Defesa e Proteção das Bacias Fluviais e Lacustres do Rio de Janeiro.
- Lei 690, de 01/12/83 – Dispõe sobre a proteção às florestas e demais formas de vegetação natural.
- Lei 1.060, de 10/11/86 – Institui o Fundo Estadual de Conservação Ambiental – FECAM, complementada pela Lei 2.575/96.
- Lei 1071, de 18/11/86 – Cria o Fundo Estadual de Florestas.
- Lei 1.204, de 07/10/87 – Institui o Comitê de Defesa do Litoral do Estado do Rio de Janeiro - CODEL.
- Lei 1.315, de 07/07/88 – Institui a Política Florestal do Estado de Rio de Janeiro.
- Lei 1.356, de 03/10/88 – Dispõe sobre os procedimentos vinculados à elaboração, análise e aprovação dos estudos de impacto ambiental, complementada pelas leis 2.535/96 e 3.111/98.
- Lei 1.681, de 19/07/90 – Dispõe sobre a elaboração do Plano Diretor de Áreas de Proteção Ambiental criadas no Estado.
- Lei 1.898, de 26/11/91 – Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais, complementada pela Lei 3.341/99.
- Lei 2.049, de 22/12/92 – Dispõe sobre a proibição de queimadas da vegetação no Estado do Rio de Janeiro.
- Lei 2.794, de 17/09/97 – Dispõe sobre aterros sanitários.
- Lei 3.239, de 02/08/99 – Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.
- Lei 3.346, de 29/12/99 – Autoriza o poder executivo a criar o Banco de Dados Ambientais – BDA.
- Lei 3.467, de 14/09/00 – Dispõe sobre as sanções administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente.

5.7 CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

5.7.1 Sistemas Atual

O sistema de abastecimento de água de Petrópolis, operado pela Concessionária Águas do Imperador, é composto por 8 (oito) subsistemas produtores de água, incluindo o aproveitamento de mananciais superficiais e do manancial subterrâneo, projetados para atender a demanda populacional do município nos próximos 30 anos. São eles:

- ✓ Sub-Sistema MONTEVIDEO (350 l/s);
- ✓ Sub-Sistema MOSELA (280 l/s);
- ✓ Sub-Sistema BONFIM (100 l/s);
- ✓ SubSistema ITAIPAVA(50 l/s);
- ✓ Sub-Sistema PEDRO DO RIO(10+5=15 l/s);
- ✓ Sub-Sistema TAQUARIL(15 l/s);
- ✓ Sub-Sistema SECRETÁRIO (5 l/s);
- ✓ Sub-Sistema POÇOS (28 l/s).

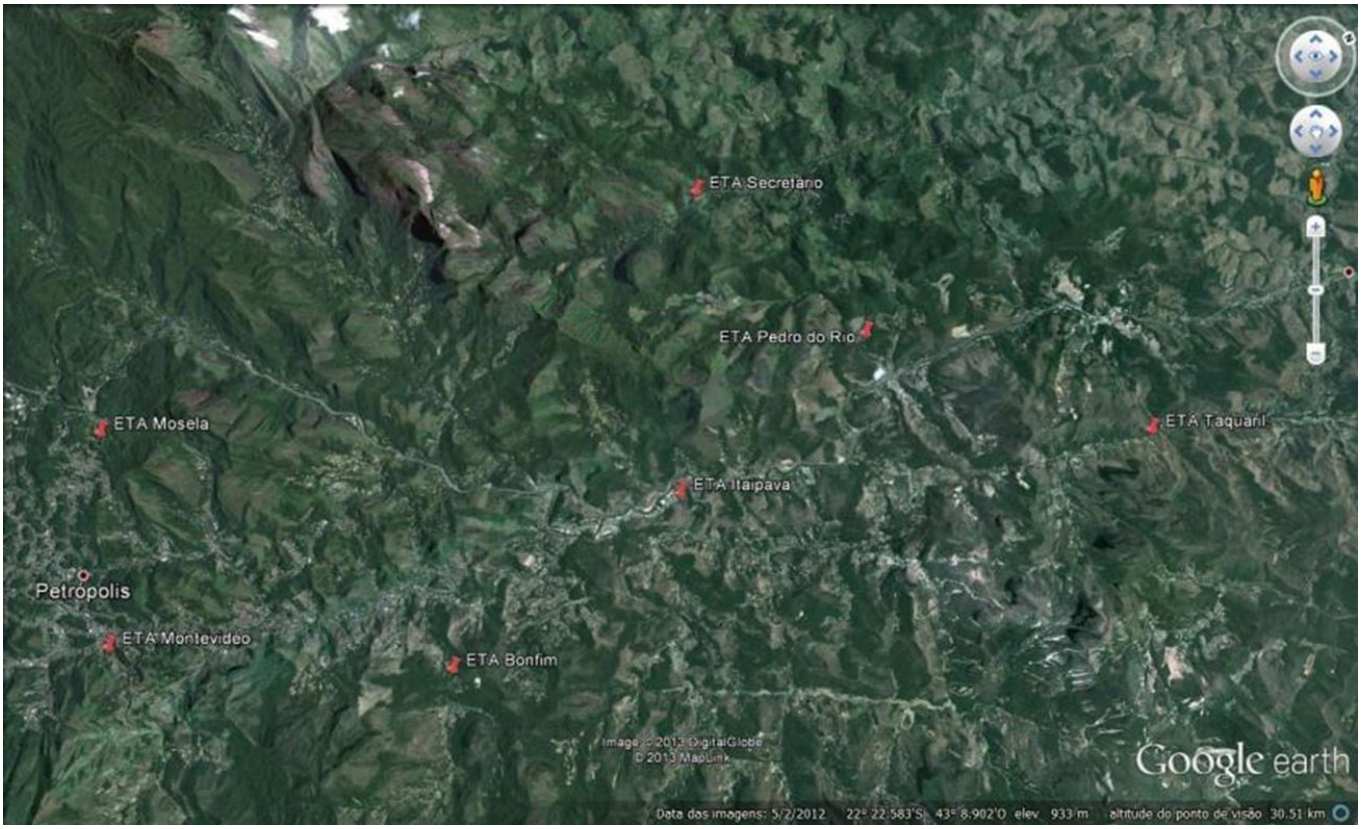


Figura 31 - Localização das ETA
Fonte: Google Earth

São componentes destes sistemas produtores (dezembro de 2012):

Unidades - Água	TOTAL SEDE	TOTAL DISTRITO	TOTAL
Cap. Superficiais	10	12	22
Cap. Subterrâneas (poços)	14	13	27
Elevatória Água Bruta	2	2	4
ETA	2	5	7
Reservatórios	13	17	30
Elevatória Água Tratada	15	10	25
Boosters	63	23	86

- ✓ 04 ETAs – Tipo Convencional (floculador, decantador e filtro);
- ✓ 02 ETAs - Tipo filtração direta fluxo ascendente;
- ✓ 01 ETA – Tipo filtração direta fluxo continuo;
- ✓ Reservatórios de água tratada, totalizando um volume de 12.980 m³.
- ✓ 641,54 km de redes do sistema de distribuição de água tratada, em diâmetros variando entre 25 a 500 mm,
- ✓ 44.969 ligações (ativas) de água com o correspondente a 70.579 economias.

Cabe observar que o sistema comercial da Concessionária Águas do Imperador, conta ainda com 14.431 ligações de água inativas, correspondendo a 19.918 economias. Com relação aos loteamentos irregulares ou não conectados ao sistema, os mesmos estão atendidos por fonte própria e rede de abastecimento de água.

5.7.2 Diagnóstico dos Sub - Sistemas Produtores de Água Potável

5.7.2.1 Subsistema MONTEVIDÉO.

O subsistema MONTEVIDEO, é o principal sistema produtor de água do município, com uma capacidade nominal de produção de água de 350 l/s, sendo alimentado por três captações superficiais, a primeira e segunda no Rio Itamarati (Barragem Caxambu Grande e Barragem da Ponte de Ferro) e a terceira no córrego da Ponte de Ferro (afluente do Rio Itamarati), denominada Barragem do Caxambu Pequeno e Ponte e Ponte de Ferro.

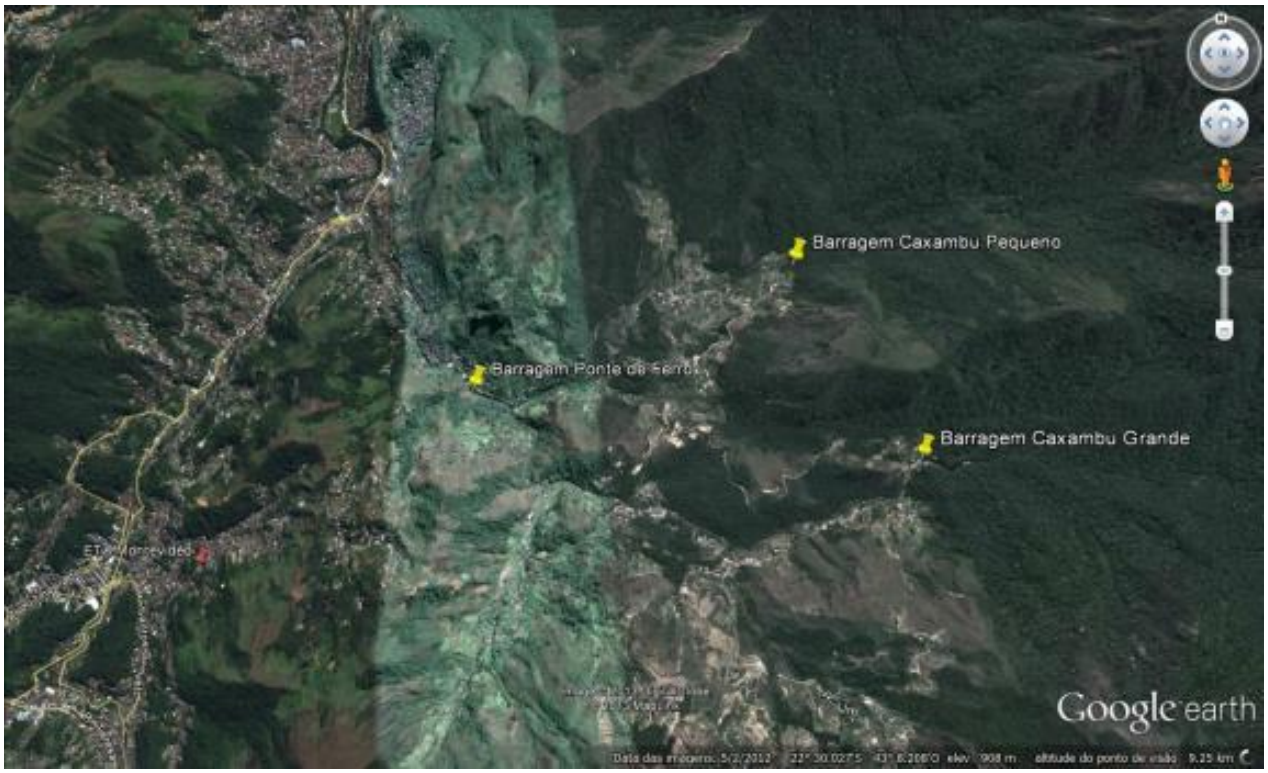


Figura 32 - Localização das Barragens Caxambu Grande, Caxambu Pequeno, e Ponte de Ferro

Fonte: Google Earth

Captação de Água Bruta Caxambu Grande

A captação denominada Caxambu Grande é feita através de uma barragem de elevação de nível diretamente no Rio Itamarati na cota 1050,60m, o que possibilita a adução de água bruta até a ETA MONTEVIDEO por gravidade, sem necessidade de bombeamento. Possui uma bacia de contribuição de 14,10 km².







Figura 33 - Captação de Água Bruta Caxambu Grande

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Captação de Água Bruta Caxambu Pequeno

A captação denominada Caxambu Pequeno é feita através de uma barragem de elevação de nível diretamente no Córrego Ponte de Ferro (afluente do Rio Itamarati) na cota 930,00m, o que possibilita a adução de água bruta até a ETA MONTEVIDEO por gravidade, sem necessidade de bombeamento. Possui uma bacia de contribuição de 9,8 km².



Figura 34 - Captação de Água Bruta Caxambu Pequeno

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Captação de Água Bruta Ponte de Ferro

A captação denominada Ponte de Ferro é feita através de uma barragem de elevação de nível localizada diretamente no Rio Itamarati na cota 825,30 m, onde se localizava a antiga fábrica de papel, possui uma bacia de contribuição adicional de 11,30 km². A adução até a ETA MONTEVIDEO se faz por recalque através de uma Estação Elevatória de Água Bruta denominada Ponte de Ferro.



Figura 35 - Captação de Água Bruta Ponte de Ferro
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

EEAB – Ponte de Ferro

É constituída por uma Casa de Bombas, com dois pavimentos, um inferior e um superior, com as seguintes especificações:

Pavimento Inferior:

Dois conjuntos moto-bombas de eixo horizontal, dimensionados para uma vazão igual a Q=125 l/s e altura manométrica igual a Hm = 125 mca, com 300 CV de potência, sendo um dos conjuntos de operação de reserva.

Pavimento Superior:

Uma Subestação rebaixadora de energia elétrica com capacidade igual a 500 KVA. Quadro elétrico de comando e proteção dotado de inversor de frequência.



Figura 36 - EEAB – Ponte de Ferro

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Adução de Água Bruta Caxambu Grande

A adução do Sistema Caxambu Grande é feita por gravidade, contando com diversos trechos de adutoras e canais, que alimentam a Estação de Tratamento Montevideo (Ver croqui sistema Montevideo adiante).

Os trechos de adutoras são Ferro Fundido, com diâmetros de 200mm, 250mm, 300mm, 350mm e 400mm.. Existem alguns trechos de tubulação em ferro fundido em paralelo.

Adução de Água Bruta Caxambu Pequeno

A adução do Sistema Caxambu Pequeno também é feita por gravidade, contando com diversos trechos de adutoras em Ferro Fundido, PVC Defofo e Cimento Amianto, com diâmetros de 300mm, que alimentam a Estação de Tratamento Montevideo. (Ver croqui sistema Montevideo adiante).

Adução de Água Bruta Ponte de Ferro

A adução do Sistema Ponte de Ferro é feita por recalque, com aproveitamento de aproximadamente 6,00 km de tubulação de ferro fundido de 300mm de diâmetro, possuindo em seu trecho final, já próximo a ETA, tubulação de aço em 400mm. (Ver croqui sistema Montevideo adiante).



Figura 37 - Adutoras da Ponte de Ferro e Caxambu Pequeno em paralelo, diâmetro de 300mm

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

No croqui a seguir, visualiza-se um esquema geral de alimentação da ETA MONTEVIDEO. No mesmo pode ser observado a existência de várias derivações em todas as adutoras para atendimento das comunidades localizadas entre as captações e a ETA.

As captações superficiais das Barragens do Caxambu Grande e do Caxambu Pequeno possuem sistema de cloração para realizar a desinfecção da água captada com cloro. A Adutora da captação da Barragem denominada Ponte de Ferro, é feita diretamente para a ETA.

A Estação Elevatória da Ponte de Ferro, somente é utilizada em épocas mais críticas de estiagem. A Adutora de água bruta da Ponte de Ferro está interligada também a adutora do Caxambu Pequeno. Sendo assim, fora do período de estiagem a adutora da Ponte de Ferro auxilia na adução da água oriunda da Captação Caxambu Pequeno até a ETA Montevideo.

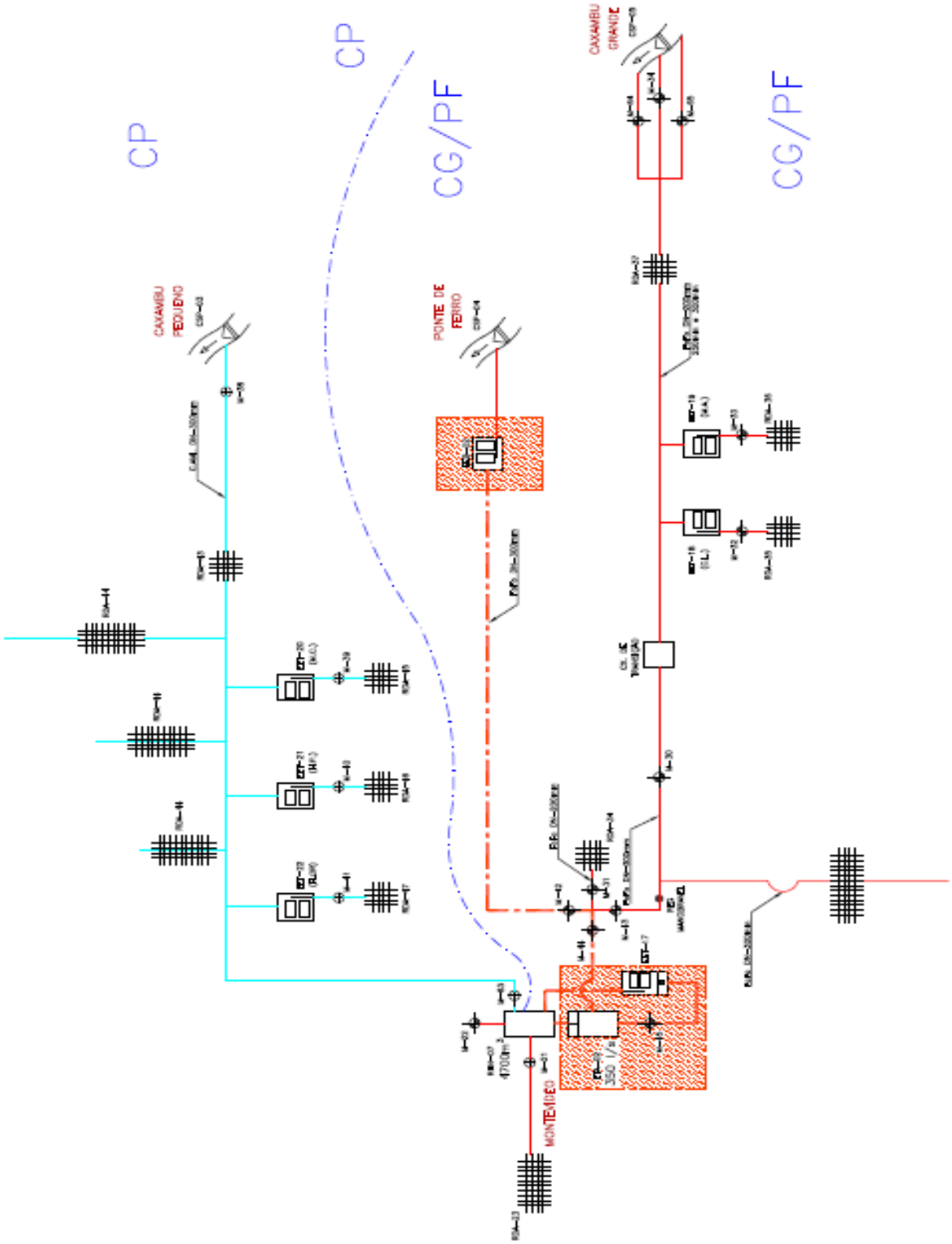


Figura 38 - Esquema Geral de Alimentação da ETA MONTEVIDEO

Fonte: CAI/PMP, 2013

ETA MONTEVIDEO

A ETA Montevideo conjuga modernas técnicas de tratamento, através de sistemas de filtração ascendente, com a construção centenária de reservatórios de distribuição. Esta unidade está dimensionada para a vazão de 350 l/s.

Os mananciais supridores, principalmente o Caxambu Grande, apresentam-se na grande maioria do tempo adequados em relação aos padrões de potabilidade, notadamente quanto a cor e turbidez.

O módulo de tratamento é composto por 6 unidades filtrantes, com 23,75 m² de área, com uma taxa de filtração de 8,80 m³/h x m² e uma taxa de lavagem de 60,60 m³/h x m² , ≅ 1,00 m/minuto.

A unidade de tratamento, entre CASA DE QUÍMICA e MÓDULO DE TRATAMENTO é constituída das seguintes unidades:

- ✓ Casa de Cal, com 37,80 m²;
- ✓ Casa de Cloro, com capacidade para 4 cilindros de 900 Kg cada;
- ✓ Tanques de Sulfato de Alumínio Líquido e Ácido Fluorsilícico, sendo dois tanques de 15,00 m³ cada para Sulfato e 15,00 m³ para o Ácido Fluorsilícico;
- ✓ Estação Elevatória de lavagem dos filtros, sendo composta de dois conjuntos moto-bombas com capacidade de 720,00 m³/h x 15 mca., cada um e com potência de 60 CV;
- ✓ Câmara de carga para recebimento e distribuição da água bruta com 3,50 metros de diâmetro e 6,00 metros de altura;
- ✓ 6 unidades filtrantes, de fluxo ascendente com 5,50 metros de diâmetro cada.

Junto aos tanques de sulfato de alumínio e ácido fluorsilícico há 3 depósitos formando uma bacia de contenção destes produtos de aproximadamente 25,00 m³.

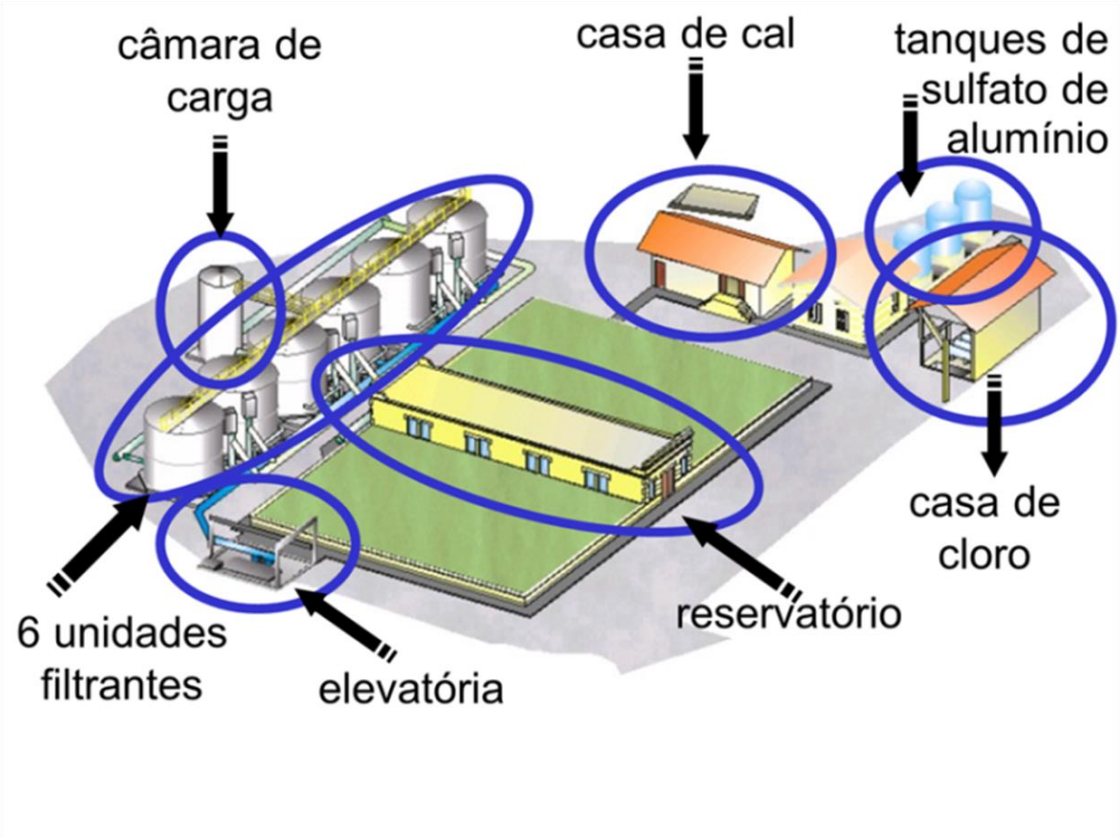


Figura 39 - Unidade de Tratamento
Fonte: CAI/PMP, 2013





Figura 40 - Anexo Fotográfico ETA MONTEVIDEO
Fonte: CAI/PMP, 2013

Ver mapa da ETA Montevideo no 0

5.7.2.2 Subsistema MOSELA

O subsistema MOSELA, é o segundo maior sistema produtor de água potável do município, atendendo a sua região oeste com uma capacidade de produção de água de 280 l/s, sendo alimentado por três (3) captações superficiais existentes denominadas Barragem Vargem Grande / Quilombo da Direita, Barragem Vargem Grande / Quilombo da Esquerda e Barragem Rio da Cidade.

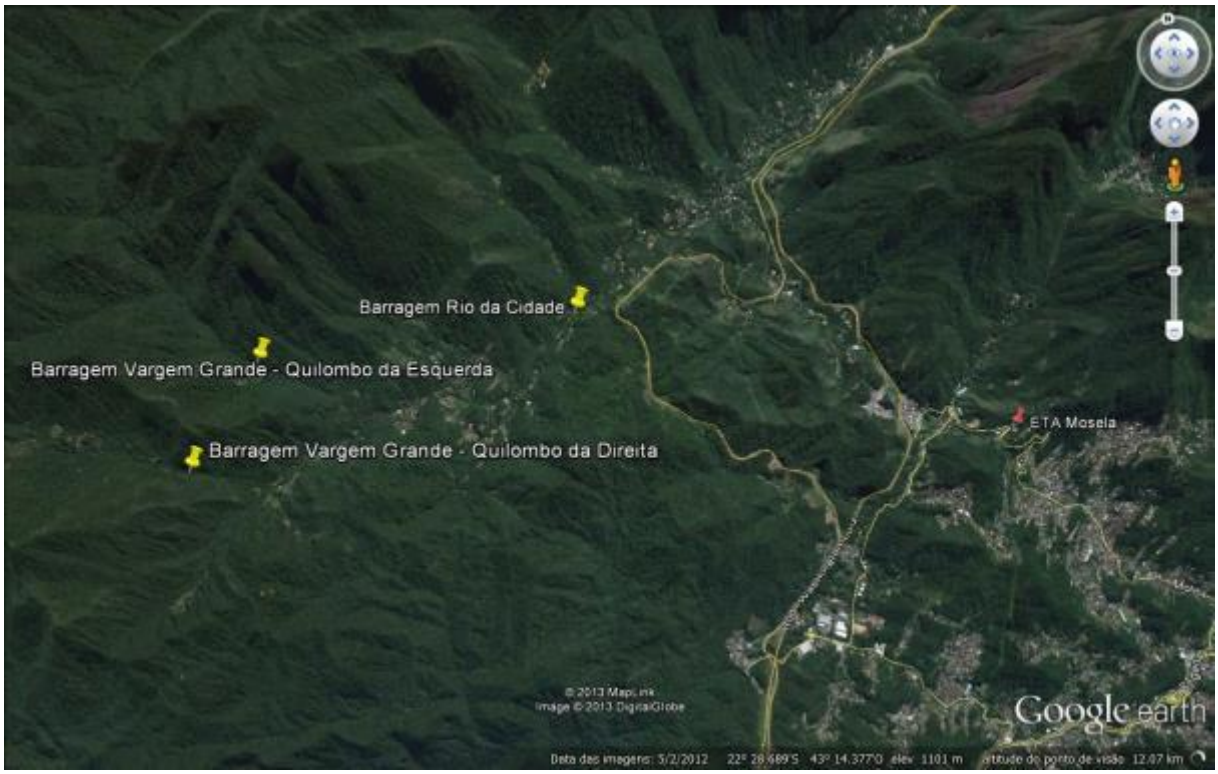


Figura 41 - Localização das Barragens Rio da Cidade, Vargem Grande – Quilombo da Esquerda, Vargem Grande – Quilombo da Direita

Fonte: Google Earth

Captação de Água Bruta Vargem Grande / Quilombo da Direita

A captação denominada Vargem Grande / Quilombo da Direita, é feita através de uma barragem de elevação de nível na cota 1.094m, com adução de água bruta até a ETA MOSELA por gravidade, sem necessidade de bombeamento. Possui uma bacia de contribuição de 3,3 km².



Figura 42 - Captação de Água Bruta Vargem Grande / Quilombo da Direita

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO LTDA

Captação de Água Bruta Vargem Grande / Quilombo da Esquerda

A captação denominada Vargem Grande / Quilombo da Esquerda é feita através de uma barragem de elevação de nível, com adução de água bruta até a ETA MOSELA por gravidade, sem necessidade de bombeamento. Possui uma bacia de contribuição de 5,5km².





Figura 43 - Captação de Água Bruta Vargem Grande / Quilombo da Esquerda

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO LTDA

Captação de Água Bruta / Rio da Cidade

Existe uma estação elevatória de água bruta localizada entre as localidades de Vargem Grande e Fazenda Inglesa, na cota 895 metros que reforça o abastecimento da ETA MOSELA em período de estiagem e que possui as seguintes características:

Dois conjuntos moto-bombas de eixo vertical em operação, além de um terceiro de reserva, acionados através de inversores de frequência com capacidade individual de: Q= 90 l/s; Hm= 170 mca, P= 300 CV, totalizando Q= 180 l/s e potência de 600 CV.



Figura 44 - Localização Barragem Rio da Cidade e Elevatória Água Rio da Cidade

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO LTDA

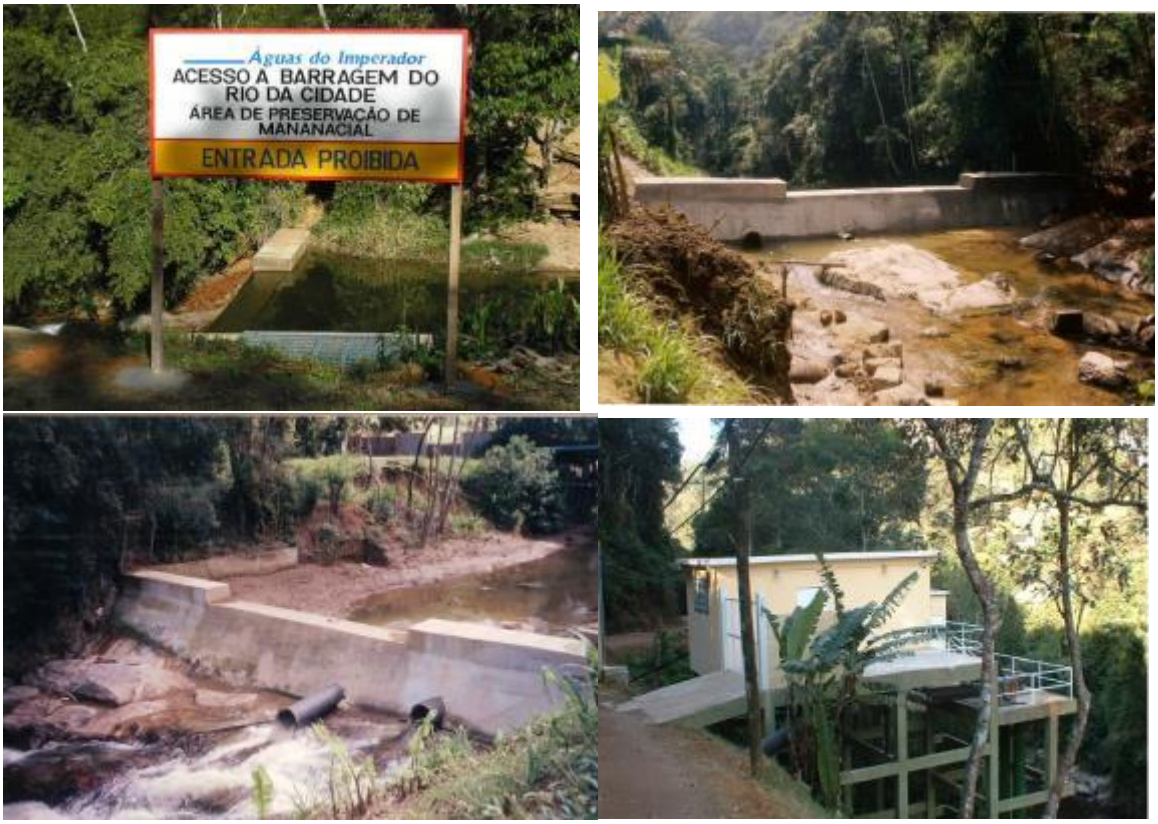


Figura 45 - Captação de Água Bruta / Rio da Cidade

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO LTDA

Adução de Água Bruta Vargem Grande / Quilombo da Direita e Quilombo da Esquerda

A adução do Sistema Vargem Grande / Quilombo da Direita e Quilombo da Esquerda, é feita por gravidade, contando com dois trechos de adutoras em Cimento Amianto com diâmetros de 200 e de 300 mm, interligando-se em alguns trechos com adutora de Ferro Fundido com diâmetros de 400 e de 500 mm, que alimentam a Estação de Tratamento Mosela. Esta adutora está dimensionada para suportar uma vazão de 283 l/s. (ver croqui esquemático a seguir).

Adução de Água Bruta – Rio da Cidade

A adução do Sistema Rio da Cidade é feita por recalque, com tubulação de ferro fundido de 300mm de diâmetro, interligando-se às adutoras de água do Quilombo da Direita e Esquerda.

No croqui a seguir, visualiza-se um esquema geral de alimentação da ETA MOSELA. Pode ser observado no mesmo, a existência de algumas derivações nas adutoras para atendimento de 4 (quatro) comunidades localizadas entre as captações e a ETA: Morro do Gavião, Cabanas da Fazenda Inglesa (onde existe um filtro de quartzo), Alto da Derrubada e Comunidade São Francisco. Existem também algumas ligações, (aproximadamente 10 unidades), na região do antigo prédio dos Correios e entrada da Fazenda Inglesa. Para as comunidades Alto da Derrubada e São Francisco, foi previsto no Projeto de Modelagem Matemática (simulação hidráulica) uma rede / Booster sendo alimentado pela ETA Mosela.

As captações superficiais das Barragens do Quilombo da Direita e da Esquerda possuem sistema de cloração para realizar a desinfecção da água captada com cloro. A Adutora da captação da Barragem denominada Rio da Cidade, é feita diretamente para a ETA.

A Estação Elevatória do Rio da Cidade, somente é utilizada em épocas mais críticas de estiagem. A Adutora de água bruta do Rio da Cidade, encontra-se interligada a adutora de ferro fundido do Vargem Grande.

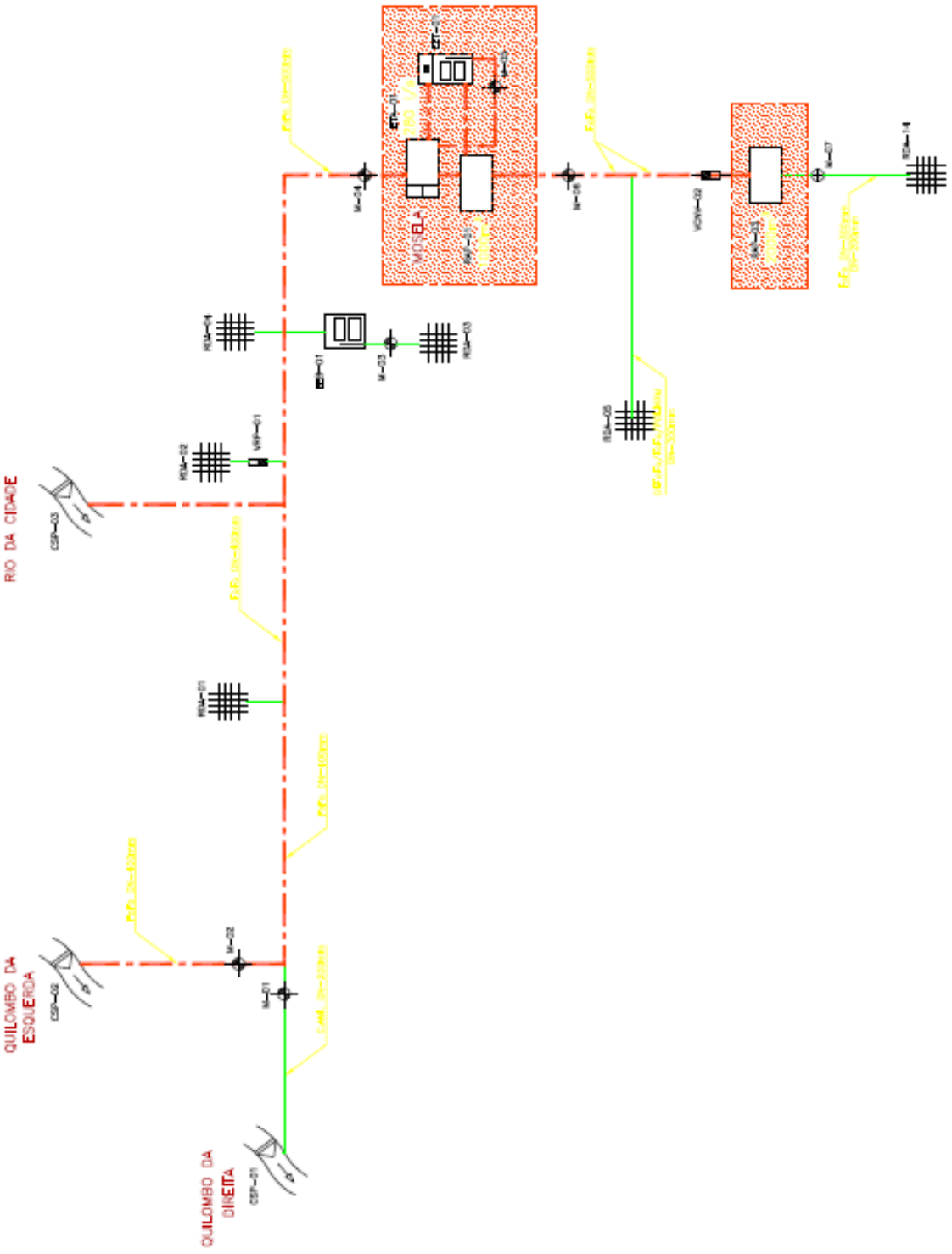


Figura 46 - Esquema geral de alimentação da ETA MOSELA.

ETA MOSELA

A ETA MOSELA dimensionada para tratar uma vazão de 280 l/s, com tecnologia de filtração direta ascendente. O manancial supridor, apresenta na grande maioria do tempo, condições adequadas em relação aos padrões de potabilidade, quanto a cor e turbidez.

A unidade de tratamento é constituída das seguintes unidades:

- ✓ Tubulação de interligações;
- ✓ Câmara de carga, internamente com as tubulações de alimentação, extravasor, dreno de fundo, e misturador hidráulico com grade de aço inoxidável e tubulações de saída;
- ✓ Modulo de Tratamento, constituído por oito unidades de filtração ascendente;
- ✓ Estação Elevatória com três conjuntos moto-bomba com barrilete e quadro de comando, para lavagem dos filtros;
- ✓ Equipamentos de preparação de dosagens de produtos químicos;
- ✓ Casa de Química;
- ✓ Reservatório para armazenamento de produtos químicos;
- ✓ Câmara de Contato;



Figura 47 – ETA Mosela



Figura 48 – ETA Mosela
Fonte: CAI/PMP, 2013

5.7.2.3 Subsistema BONFIM

O subsistema BONFIM, é o terceiro sistema produtor de água potável do município, com uma capacidade de produção de água de 100 l/s, sendo alimentado por duas captações superficiais denominadas MATA PORCOS e PINHEIRAL.



Figura 49 - Localização Barragem Pinheiral
Fonte: Google Earth

Captação de Água Bruta Bonfim / Pinheiral

A captação denominada Bonfim / Pinheiral é feita através de uma barragem de elevação de nível no Rio do Bonfim, com adução de água bruta até a ETA BONFIM por gravidade, sem necessidade de bombeamento.



Figura 50 - Captação de Água Bruta Bonfim / Pinheiral

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Captação de Água Bruta Bonfim / Mata Porcos

A captação denominada Bonfim / Mata Porcos é feita através de uma barragem de elevação de nível no Rio do Poço (Ferreira), com adução de água bruta até a ETA BONFIM por gravidade, sem necessidade de bombeamento.



Figura 51 - Captação de Água Bruta Bonfim / Mata Porcos

Fonte: HABITAT ECOLOGICO

Adução de Água Bruta Bonfim / Pinheiral

A adução do Sistema Bonfim / Pinheiral, é feita por gravidade, contando com tubulação de Ferro Fundido com diâmetro de 250 mm, que alimenta a Estação de Tratamento Bonfim. Esta adutora está dimensionada para suportar uma vazão de 100 l/s.

Adução de Água Bruta Bonfim / Mata Porcos

A adução do Sistema Bonfim / Mata Porcos, é feita por gravidade, contando com tubulação de PVD Defofo com diâmetro de 250 mm, que alimenta a Estação de Tratamento Bonfim. Esta adutora está dimensionada para suportar uma vazão de 50 l/s.

ETA BONFIM

A ETA BONFIM dimensionada para tratar uma vazão de 100 l/s, com tecnologia de filtração continua, opera atualmente com uma vazão de 80 l/s, devido a problemas operacionais de processo de tratamento. O manancial supridor apresenta na grande maioria do tempo, qualidade satisfatória em relação aos padrões de potabilidade, quanto à cor e turbidez.

O manancial apresenta atualmente Turbidez de entrada de 10 NTU, e quando atinge valores de entrada entre 15 e 20 NTU a operação já necessita parar o sistema. Em dias de chuva o pico máximo vai a 300 NTU nas primeiras horas de chuva e o processo de tratamento deixa de ser eficiente, necessitando o seu desligamento. Esta unidade deverá ser reavaliada quando a possibilidade de adoção de tratamento convencional.

A unidade de tratamento é constituída das seguintes unidades:

- ✓ Tubulação de interligações;
- ✓ Câmara de carga, internamente com as tubulações de alimentação, extravasor, dreno de fundo, e misturador hidráulico com grade de aço inoxidável e tubulações de saída;
- ✓ Modulo de Tratamento, constituído por cinco unidades de filtração continua, fabricados em aço inoxidável;
- ✓ Equipamentos de preparação de dosagens de produtos químicos;
- ✓ Casa de Química;
- ✓ Reservatório para armazenamento de produtos químicos;
- ✓ Reservatório de Contato;



Figura 52 - ETA BONFIM

Fonte: HABITAT ECOLOGICO

Ver mapa da ETA Bonfim, no item 0

5.7.2.4 Subsistema ITAIPAVA.

O subsistema ITAIPAVA, é o quarto sistema produtor de água potável do município, com uma capacidade de produção de água de 50 l/s, atende o distrito de ITAIPAVA, sendo alimentado por uma captação superficial denominada RIO SANTO ANTONIO.

Captação de Água Bruta Rio Santo Antônio

A captação denominada Rio Santo Antônio é feita através de uma barragem de elevação de nível no Rio Santo Antônio, com adução de água bruta até a ETA ITAIPAVA por recalque através da Estação Elevatória de Água Bruta Santo Antônio (EEAB).



Figura 53 - Captação de Água Bruta Rio Santo Antônio

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

EEAB – Rio Santo Antônio

É constituída por uma Casa de Bombas, com tomada direta no Rio Santo Antônio. A tubulação de sucção em ferro fundido, com diâmetro de 300mm instalada diretamente na barragem de elevação de nível, alimenta dois conjuntos moto bombas de eixo horizontal (1 reserva). A tubulação de recalque em ferro fundido ìnterliga a captação até a Calha Parshall da ETA ITAIPAVA






Figura 54 - EEAB – Rio Santo Antônio
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Adução de Água Bruta Sistema ITAIPAVA

A adução do Sistema ITAIPAVA, é feita por recalque, contando com tubulação de Ferro Fundido com diâmetros de 100 mm em seu trecho inicial (18 metros) e de 250 mm (245 metros), que alimentam a Estação de Tratamento ITAIPAVA. Esta adutora está dimensionada para suportar uma vazão de 50 l/s.

ETA ITAIPAVA

A ETA ITAIPAVA dimensionada para tratar uma vazão de 50 l/s, construída em estrutura metálica, com tecnologia de tratamento convencional, possui módulos de floculação, decantação e filtros de fluxo descendente.

A unidade de tratamento é constituída das seguintes unidades:

- Tubulação de interligações;
- Calha Parshall;
- Floculador;
- Decantador;
- Filtro;
- Câmara de contato;
- Reservatório Apoiado;
- Equipamentos de preparação de dosagens de produtos químicos;
- Casa de Química;

- Reservatório para armazenamento de produtos químicos;



Figura 55 - ETA ITAIPAVA

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

O Manancial – Rio Santo Antônio – possui água com grande variação de turbidez e presença de sólidos em suspensão, exigindo redobrada atenção dos operadores da ETA por ocasião de precipitações pluviométricas.

Ver mapa da ETE Itaipava, no item 0.

5.7.2.5 Subsistema PEDRO DO RIO.

O subsistema PEDRO DO RIO, é o quinto sistema produtor de água potável do município, com uma capacidade de produção de água de 19 l/s, atende o distrito de PEDRO DO RIO, sendo alimentado por três captações superficiais denominadas BARRAGEM JOSÉ DOS SANTOS, BARRAGEM DO GATO E PEDRO DO RIO.

As captações da Barragem José Santos e a Barragem do Gato, (ambas com excelente qualidade de manancial) se interligam diretamente na rede de

distribuição de água, após simples desinfecção com cloro e tem utilização restrita ao período de estiagem.



Figura 56 - Localização Barragens do Gato, Zé dos Santos, Pedro do Rio e ETA Pedro do Rio
Fonte: Google Earth

Captação Barragem José dos Santos

A captação superficial, denominada BARRAGEM JOSÉ DOS SANTOS é feita através de uma barragem de elevação de nível no Córrego da Prata, localizada no final da estrada “Retiro das Pedras”, com adução de água bruta até a Rede de Distribuição do sistema por gravidade.





Figura 57 - Captação Barragem José dos Santos
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Captação Barragem do Gato

A captação superficial, denominada BARRAGEM DO SANTOS é feita através de uma barragem de elevação de nível em um afluente do Córrego da Prata, localizada no final da estrada “Retiro das Pedras”, com adução de água bruta até a Rede de Distribuição por gravidade, de forma compartilhada com a Barragem José dos Santos.



Figura 58 - Captação Barragem do Gato

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014



Figura 59 - Rede de Distribuição por gravidade

Fonte: CAI/PMP, 2013

Captação e Estação Elevatória de Água Bruta Pedro do Rio

A captação denominada Pedro do Rio é feita através de uma barragem de elevação de nível no Rio José dos Santos, com adução de água bruta até a ETA PEDRO DO RIO por recalque através da Estação Elevatória de Água Bruta Pedro do Rio que fica localizado em frente a ETA.



Figura 60 - Captação e Estação Elevatória de Água Bruta Pedro do Rio

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Adução de Água Bruta Sistema PEDRO DO RIO

A adução do Sistema Pedro do Rio, é feita por recalque, contando com tubulação de Ferro Fundido com diâmetro de 100 mm, que alimenta a Estação de Tratamento PEDRO DO RIO. Esta adutora está dimensionada para suportar uma vazão de 15 l/s.

ETA PEDRO DO RIO

A ETA PEDRO DO RIO dimensionada para tratar uma vazão de 15 l/s (1x10+1x5 l/s), construída em estrutura metálica, com tecnologia de tratamento

convencional, possui módulos de floculação, decantação e filtros de fluxo descendente. São 2 ETAS, sendo uma de 15 e outra de 4 l/s.

A unidade de tratamento é constituída das seguintes unidades:

- Tubulação de interligações;
- Vertedor de entrada – mistura rápida;
- Canal de Floculação;
- Unidades de decantação;
- Filtros;
- Câmara de contato;
- Reservatório;
- Equipamentos de preparação de dosagens de produtos químicos;
- Casa de Química;
- Reservatório para armazenamento de produtos químicos;



Figura 61 - ETA PEDRO DO RIO

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Ver mapa da ETA Pedro do Rio.

5.7.2.6 Subsistema TAQUARIL

O subsistema TAQUARIL, é o sexto sistema produtor de água potável do município, com uma capacidade de produção de água de 15 l/s, atende o distrito de POSSE e parte do distrito PEDRO DO RIO, sendo alimentado por duas captações superficiais, uma captação superficial denominada TAQUARIL e outra denominada TAQUARILZINHO.



Figura 62 - Localização da Barragem Taquaril e Taquarilzinho
Fonte: Google Earth

Captação e Adutora de Água Bruta TAQUARIL

A captação denominada TAQUARIL é feita através de uma barragem de elevação de nível no Rio Taquaril, com adução de água bruta até a ETA TAQUARIL por gravidade em tubulação de PVC DeFoFo com diâmetro de 200 mm (378 metros) e PVC DeFoFo com diâmetro de 150 mm (788 metros), totalizando uma extensão de 1.166 metros.



Figura 63 - Captação e Adutora de Água Bruta TAQUARIL

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Captação e Adutora de Água Bruta TAQUARILZINHO

A captação denominada TAQUARILZINHO é feita através de uma barragem de elevação de nível no Rio Taquarilzinho, com adução de água bruta até a ETA TAQUARIL por gravidade em tubulação de PVC DeFoFo com diâmetro de 100 mm, totalizando uma extensão de 831 metros.



Figura 64 - Captação e Adutora de Água Bruta TAQUARILZINHO

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

ETA TAQUARIL

A ETA TAQUARIL dimensionada para tratar uma vazão de 15 l/s, construída em estrutura metálica, com tecnologia de tratamento convencional, possui módulos de floculação, decantação e filtros de fluxo descendente.

A unidade de tratamento é constituída das seguintes unidades:

- Tubulação de interligações;
- Mistura rápida – Calha Parshall;
- Unidade de Floculação;
- Unidade de Decantação;
- Filtros;
- Câmara de contato;
- Reservatório;
- Equipamentos de preparação de dosagens de produtos químicos;

- Casa de Química;
- Reservatório para armazenamento de produtos químicos;
- Tratamento de resíduos com Sacolas Drenantes - Bags.



Figura 65 - ETA TAQUARIL

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Ver mapa da ETA Taquaril, no item 0.

5.7.2.7 Subsistema SECRETÁRIO.

O subsistema SECRETÁRIO, é o sétimo sistema produtor de água potável do município, com uma capacidade de produção de água de 5 l/s, atende o distrito de PEDRO DO RIO parcialmente, sendo alimentado por uma captação superficial, denominada MARIA COMPRIDA.

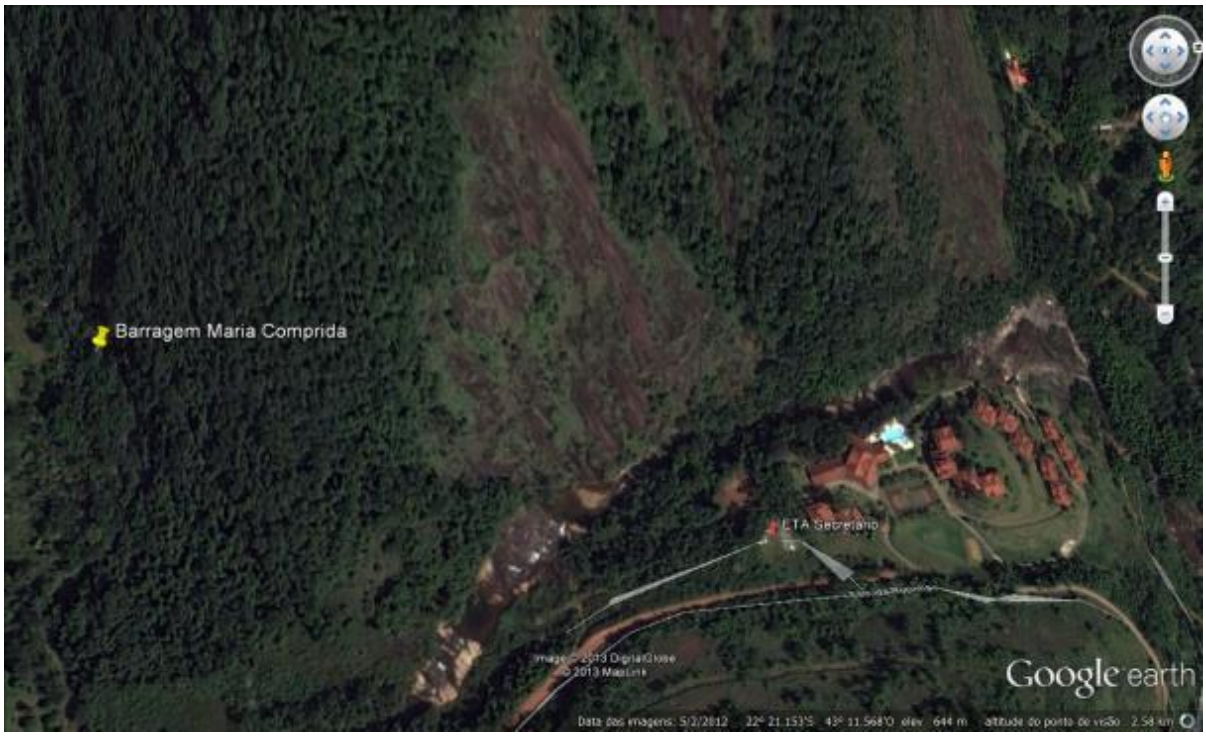


Figura 66 - Localização Barragem Maria Comprida e ETA Secretário
Fonte: Google Earth

Captação e Adutora de Água Bruta MARIA COMPRIDA

A captação denominada MARIA COMPRIDA é feita através de uma barragem de elevação de nível no Rio Maria Comprida, com adução de água bruta até a ETA SECRETÁRIO por gravidade em tubulação de PVC com diâmetro de 75 mm.







Figura 67 - Captação e Adutora de Água Bruta MARIA COMPRIDA

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

ETA SECRETÁRIO

A ETA SECRETÁRIO dimensionada para tratar uma vazão de 5 l/s, construída em PRFV, com tecnologia de tratamento por filtração ascendente.

A unidade de tratamento é constituída das seguintes unidades:

- Câmara de carga;
- 3 módulos de filtração ascendente;
- Câmara de contato;
- Reservatório;
- Equipamentos de preparação de dosagens de produtos químicos;
- Casa de Química;
- Reservatório para armazenamento de produtos químicos;
- Tratamento de resíduos com Sacolas Drenantes - Bags.







Figura 68 - ETA SECRETÁRIO

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Ver mapa da ETA Secretário, no item 0.

5.7.2.8 Subsistema POÇOS.

O subsistema POÇOS é o oitavo sistema produtor de água potável do município, utilizando o manancial subterrâneo para o abastecimento localizado. Existem 29 poços tubulares profundos (PT), com uma capacidade de produção de água de 28 l/s, atendendo a diversos bairros distribuídos em todo o município.

Devido a sua baixa capacidade de produção de água, a tendência é pelo abandono paulatino dessas unidades de produção, assim que as soluções com o abastecimento superficial assim o permitam, devendo permanecer somente aquelas unidades em que não for possível uma solução integrada do sistema produtor superficial. A tabela a seguir apresenta uma listagem das unidades existentes, com denominação, área de atendimento e localização geográfica.

Tabela 55 - listagem das unidades existentes

Poço	Denominação	Atendimento	Latitude	Longitude
PT01	1º de Maio	Distrito	22°23'51.75"	43°6'17.35"
PT02	Alemão	Sede	22°28'56.28"	43°10'7.53"
PT03	Alemão II	Sede	22°28'56.39"	43°10'7.67"
PT04	Araras	Distrito	22°25'17.57"	43°10'25.05"
PT05	Bené	Distrito	22°20'43.23"	43°7'25.93"
PT06	Castelo São Manoel	Distrito	22°26'11.08"	43°8'29.07"
PT07	Conj. Habitacional IAPI	Sede	22°31'34.77"	43°10'22.72"
PT08	Córrego Grande	Distrito	22°14'1.30"	43°3'53.38"
PT09	Cuiabá	Distrito	22°22'30.35"	43°4'18.85"
PT10	Ferro Velho	Sede	22°32'34.41"	43°12'14.88"
PT11	Ferroviários	Sede	22°31'40.47"	43°10'17.25"
PT12	Granja Cláudia	Distrito	22°13'15.38"	43°3'33.90"
PT13	Jardim Salvador I	Sede	22°27'56.16"	43°9'11.87"
PT14	Jardim Salvador II	Sede	22°27'55.21"	43°9'13.51"
PT15	Madame Machado I	Distrito	22°23'57.75"	43°6'10.05"
PT16	Madame Machado II	Distrito	22°24'9.91"	43°6'12.43"
PT17	Marciano Magalhães	Sede	22°31'31.49"	43°9'39.66"
PT18	Morro da Cocada	Sede	22°28'31.33"	43°10'1.24"
PT19	Parque São Vicente	Sede	22°32'11.90"	43°13'23.21"
PT20	Paulino Guimarães	Sede	22°32'4.54"	43°10'39.43"
PT21	Rodoviária	Sede	22°30'55.92"	43°13'44.63"
PT22	Santa Catarina	Sede	22°31'22.34"	43°12'44.90"
PT23	São Paulo	Sede	22°31'15.17"	43°12'20.61"
PT24	Serrinha	Sede	22°32'30.60"	43°12'13.69"
PT25	Vale do Carangola I	Distrito	22°26'46.88"	43°10'7.62"
PT26	Vale do Carangola II	Distrito	22°26'47.22"	43°10'7.73"
PT27	Vale do Carangola III	Distrito	22°26'44.71"	43°10'11.34"
PT28	Vale do Carangola IV	Distrito	22°26'46.47"	43°10'16.33"
PT29	Vila Rica	Distrito	22°20'57.39"	43°8'2.07"

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.7.3 Diagnóstico do Sistema de Reservação e Distribuição de Água Potável.

5.7.3.1 RESERVAÇÃO.

Atualmente, o sistema de abastecimento de água de Petrópolis, conta com trinta (30) unidades de reservação, totalizando um volume de 12.980 m³.

	Reservatórios	Capacidade
1	Alemão	20m³
2	Bataillard I	50m³
3	Bataillard II	50m³
4	Bonfim I	1000m³
5	Bonfim II	500m³
6	Calembe	360m³
7	Córrego Grande	10m³
8	Floresta (Desativado)	50m³
9	Granja Cláudia	10m³
10	Itaipava	180m³
11	Lagoinha	50m³
12	Lopes de Castro	50m³
13	Madame Machado - Prata	10m³
14	Madame Machado - Rua B	25m³
15	Madame Machado - Rua J	25m³
16	Montevidéo	4000m³
17	Morro da Cocada I	20m³
18	Morro da Cocada II	40m³
19	Morro da Oficina	50m³
20	Mosela I	1000m³
21	Mosela II	2000m³
22	Pedro do Rio	100m³
23	Quitandinha	1000m³
24	Rio Grande do Sul	50m³
25	Secretário	10m³
26	Vale do Carangola	100m³
27	Taquaril	20m³
28	Valparaíso	2000m³
29	Vila Rica	150m³
30	Xingú	50m³

Fonte: CAI/PMP, 2013

Com relação à capacidade de reservação, na cidade, deve-se considerar AZEVEDO NETTO (1982), TSUTIYA (2004) e ABNT que adotam a relação de Frühling, onde os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário, distribuído em 24 h.

A capacidade total de produção diária de Petrópolis atual é de:

- Montevideo = 350 l/s.
- Mosela = 280 l/s.
- Bonfim = 100 l/s.
- Itaipava = 50 l/s.
- Pedro do Rio = 19 l/s.
- Taquaril = 10 l/s.
- Secretário = 5 l/s.
- Poços = 28 l/s.
- **TOTAL = 847 l/s. (= 3.049,20 m³/h.= 73.180,80 m³/dia.).**

Caso o sistema produtor, opere em plena capacidade, o volume mínimo de reservação necessária deve ser de **24.134m³.**

Comparando a reservação existente (53,78%), com a reservação necessária para o atual sistema produtor, verifica-se um déficit de **11.154m³**, devendo a mesma ser ampliada para cobrir o déficit atual adicionado do volume necessário em virtude das projeções de demandas para o período deste plano de saneamento.

5.7.3.2 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO.

O sistema de distribuição de água potável (primária e secundária), conta com uma malha composta por tubulações de Ferro Fundido, PVC Defofo Vinilfer, Cimento Amianto, PVC-PBA-JE, PEAD, Ferro Galvanizado e Aço Carbono, com diâmetros variando de 25 a 600mm, em uma extensão total de 641,64 (dezembro de 2012).

A evolução da rede de distribuição do sistema apresentou uma evolução anual de:

2010/2009 = 2,14%

2011/2010 = 2,57%

2012/2011 = 1,91%.

RESUMO		
Ano	Água (Km)	Total Água (Km)
2009	20,80	600,95
2010	12,85	613,80
2011	15,80	629,60
2012	12,04	641,64

Grande parte dessa tubulação foi instalada com categoria classe 20, de forma a suportar a altas pressões a que as mesmas ficam submetidas, devido a característica topográfica da cidade. Os principais setores de abastecimento possuem a sua rede interligada (Montevideo e Mosela).

Merece referência especial, a existência de diversas unidades de elevação de água tratada (elevatórias e boosters), de forma a tornar possível o abastecimento nas regiões mais altas do município. (ver tabela a seguir).

Tabela 56 - Elevatórias - Água

1	**Alemão I**	**Sede**	**13**	**Marciano Magalhães**	**Sede**
2	Bataillard	Sede	14	Morro dos Anjos	Sede
3	Boa Vista	Sede	15	Nogueira	Distrito
4	Bonfim	Distrito	16	Pedro do Rio	Distrito
5	Castelo São Manoel	Distrito	17	Ponte de Ferro	Sede
6	Conj. Habitacional Ceará	Sede	18	Rio da Cidade	Distrito
7	Estrada do Contorno	Sede	19	Siméria	Sede
8	Itaipava I	Distrito	20	Vale do Carangola I	Distrito
9	Itaipava II	Distrito	21	Vale do Carangola II	Distrito
10	José Vasco	Sede	22	Valeriana Jorge	Sede
11	Lopes Trovão	Sede	23	Vila Rica	Distrito
12	Luzitano	Sede	24	Vinte e Quatro de Maio I	Sede
13	Marciano Magalhães	Sede	25	Vinte e Quatro de Maio II	Sede

Fonte: CAI/PMP, 2013

Tabela 57 - BOOSTERS

1	Abraão Mussel	Sede		36	Fonseca Ramos I	Sede
2	Águas Lindas I	Distrito		37	Fonseca Ramos II	Distrito
3	Águas Lindas II	Distrito		38	Glória I	Distrito
4	Águas Lindas III	Sede		39	Glória II	Distrito
5	Alagoas	Sede		40	Glória III	Distrito
6	Alberto Hansen	Sede		41	Granja Brasil	Sede
7	Alcobacinha	Sede		42	Guilherme Wilbert	Sede
8	Alemão	Sede		43	Henrique Paixão	Sede
9	Alto da Derrubada	Distrito		44	Henrique Schimidt	Sede
10	Alto Xavier	Sede		45	Humberto Rovigatti	Sede
11	Amaral Peixoto	Distrito		46	Independência	Sede
12	Antônio Flor	Sede		47	Ingá	Sede
13	Aristides Ladeira	Sede		48	Irineu Correa	Sede
14	Atílio Marotti I	Sede		49	Jardim Salvador	Sede
15	Atílio Marotti II	Sede		50	João Clemente Baur	Sede
16	Bairro Hugo	Sede		51	João Kneipp	Distrito
17	Boa Vista I	Sede		52	Juruá I	Distrito
18	Boa Vista II	Distrito		53	Juruá II	Distrito
19	Bonfim	Sede		54	Laginha	Sede
20	Brigadeiro Castrioto I	Sede		55	Lopes de Castro	Sede
21	Brigadeiro Castrioto II	Sede		56	Marciano Magalhães	Distrito
22	Brigadeiro Castrioto III	Distrito		57	Mercedes	Sede
23	Caetitu	Distrito		58	Miosótis	Sede
24	Calembe	Sede		59	Morro da Lenha	Sede
25	Candido Portinari	Distrito		60	Neylor I	Sede
26	Catubira	Sede		61	Neylor II	Sede
27	Conde D'eu	Distrito		62	Neylor III	Sede
28	Corrêas (Posto2)	Distrito		63	Olga Castrioto	Sede
29	Estrada da Cotia	Sede		64	Parque Itambé	Sede
30	Floresta I	Sede		65	Pedras Brancas	Sede
31	Floresta II	Sede		66	Pedro Ivo	Sede
32	Floresta III	Sede		67	Quarteirão Brasileiro I	Sede
33	Floresta IV	Sede		68	Quarteirão Brasileiro II	Sede
34	Florido I	Sede		69	Quarteirão Brasileiro III	Sede
35	Florido II	Sede		70	Roseiral / Salvador	Sede

Continua...

Continuação.

BOOSTERS						
71	Rua Itália	Sede		80	Turcos I	Sede
72	Samambaia I	Sede		81	Turcos II	Distrito
73	Samambaia II	Sede		82	Vale do Barão I	Distrito
74	São Sebastião	Distrito		83	Vale do Barão II	Distrito
75	Serra Morena	Sede		84	Vale do Barão III	Sede
76	Spartaco Banal	Sede		85	Ventura I	Sede
77	Taquara	Sede		86	Ventura II	Sede
78	Temistocles	Sede		87	Vila Catarina	Sede
79	Trav. Goytacazes	Sede		88	Vila Regina	Sede

Fonte: CAI/PMP, 2013

A Concessionária Águas do Imperador possui mapa cadastral em meio digital da rede de distribuição existente.

Atendimento

Segundo informações da Concessionária Águas do Imperador, o sistema de água dispõe de ligações e economias conforme tabela a página seguinte.

Tabela 58 - Ligações e Economias de água por categoria

LIGACOES E ECONOMIAS DE AGUA POR CATEGORIA

ANO 2012	AGUA									
MÊS	LIGACOES ATIVAS					ECONOMIAS ATIVAS				
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PUBLICA	TOTAL	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PUBLICA	TOTAL
JANEIRO	40.029	2.352	156	354	42.891	61.024	6.641	224	402	68.291
FEVEREIRO	40.080	2.353	155	352	42.940	60.941	6.619	225	400	68.185
MARÇO	40.168	2.353	159	352	43.032	60.604	6.652	227	400	67.883
ABRIL	40.310	2.354	162	352	43.178	60.772	6.660	230	400	68.062
MAIO	40.384	2.361	164	356	43.265	61.424	6.669	232	403	68.728
JUNHO	40.538	2.374	165	354	43.431	61.745	6.592	230	401	68.968
JULHO	40.696	2.372	167	354	43.589	61.888	6.586	231	401	69.106
AGOSTO	40.885	2.387	182	356	43.810	61.882	6.553	246	403	69.084
SETEMBRO	41.208	2.406	184	360	44.158	62.425	6.616	247	407	69.695
OUTUBRO	41.442	2.419	182	358	44.401	62.725	6.617	244	405	69.991
NOVEMBRO	41.664	2.436	183	360	44.643	62.997	6.634	246	407	70.284
DEZEMBRO	41.980	2.445	183	361	44.969	63.297	6.629	245	408	70.579

Fonte: Concessionária Águas do Imperador

O número total de Hidrômetros existentes é de 44.969 unidades (100,00% do total de ligações).

Considerando-se que em 2.010, o IBGE constatou a existência de 91.755 domicílios urbanos em Petrópolis e que a projeção populacional, considerando o crescimento vegetativo indica a existência em 2.012 de 95.267 domicílios urbanos, o índice de atendimento com abastecimento de água pela Concessionária Águas do Imperador, na área urbana é de **66,44%.** (= 63.297/95.267)

Este indicador (aparentemente baixo para os padrões atuais e distantes da universalização), deve ser avaliado com certa reserva em virtude do fato do município possuir muitos mananciais de baixa capacidade, aliado a resistência de muitas comunidades em se interligar ao sistema da concessionária.

Conforme já citado anteriormente, existem muitas áreas ocupadas que possuem sistema próprio alternativo de abastecimento, inclusive com ações judiciais e demandas do Ministério Público contra tal situação. A lei 11.445/2011, exige que os operadores dos sistemas públicos assumam esses serviços em caráter de exclusividade.

Outra observação importante quanto a este indicador, deve-se ao fato da existência de muitas economias **"inativas"**, registradas no sistema comercial. Esse fato evidencia a existência de um índice de atendimento mais elevado e deve ser considerado por ocasião da avaliação contratual referente a esta meta.

O Quadro a seguir apresenta a evolução anual do número de ligações e economias do sistema de abastecimento de água, desde o início do período de concessão (janeiro/1998).

EVOLUÇÃO DO ATENDIMENTO		
Ano	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
	Ligações	Economias
1.998	23.986	45.418
1.999	25.577	47.178
2.000	27.181	48.989
2.001	29.165	50.585
2.002	29.891	51.977
2.003	31.094	53.745
2.004	31.775	54.297
2.005	32.583	55.275
2.006	33.721	57.090
2.007	35.125	58.945
2.008	37.863	62.342
2.009	39.626	64.342
2.010	41.141	66.049
2.011	42.767	68.124
2.012	44.969	70.579

VOLUMES (Produzido, Consumido e Faturado) 2.012.

Segundo informações da Concessionária Águas do Imperador, o sistema de água produziu os seguintes volumes em suas unidades de tratamento.

Tabela 59 - Volume Produzido m3/mês

MÊS	VOLUME PRODUZIDO M3/MÊS								
	MONTEV	MOSELA	BONFIM	ITAIPAVA	PEDRO RIO	TAQUARIL	SECRET.	POCOS	TOTAL
JAN	465.582	466.884	110.514	34.717	23.879	29.257	9.522	97.327	1.237.682
FEV	447.804	451.965	108.826	38.585	27.631	29.244	10.110	91.654	1.205.819
MAR	436.672	432.711	105.207	37.283	28.311	26.680	9.787	88.546	1.165.197
ABR	478.929	484.693	113.489	32.937	20.561	32.793	7.170	103.249	1.273.822
MAI	464.474	467.607	110.833	30.498	25.255	34.574	10.992	100.011	1.244.244
JUN	467.365	471.024	109.714	32.266	23.832	31.836	9.516	99.499	1.245.051
JUL	470.256	474.441	110.070	32.941	21.241	33.721	9.575	89.878	1.242.123
AGO	472.290	460.321	110.675	36.770	22.398	34.939	9.550	95.601	1.242.543
SET	462.921	463.706	109.916	36.525	24.139	32.631	9.528	95.572	1.234.938
OUT	462.689	435.884	110.673	34.725	25.347	31.742	9.732	95.704	1.206.496
NOV	470.723	458.054	110.826	33.194	20.728	35.948	9.484	95.953	1.234.910
DEZ	464.463	464.058	111.987	32.545	26.547	32.547	11.232	97.436	1.240.815
SOMA	5.564.168	5.531.348	1.322.730	412.986	289.870	385.912	116.196	1.150.430	14.773.640
MEDIA	463.681	460.946	110.227	34.415	24.156	32.159	9.683	95.869	1.231.137

Fonte: CAI/PMP, 2013

O Volume consumido por categoria no sistema, no mesmo período foi de:

Tabela 60 - Volume Consumido m3/mês

MÊS	VOLUME CONSUMIDO				
	RESID.	COM.	IND.	PUB.	TOTAL
JAN	553.985	94.589	16.379	40.916	705.869
FEV	563.841	83.178	14.103	37.357	698.479
MAR	611.191	95.741	14.311	36.183	757.426
ABR	588.077	92.698	15.183	39.221	735.179
MAI	550.106	92.184	13.558	38.046	693.894
JUN	535.012	91.934	12.724	37.013	676.683
JUL	532.103	93.391	14.318	44.588	684.400
AGO	540.981	92.677	13.842	37.963	685.463
SET	574.815	94.230	14.855	38.866	722.766
OUT	591.195	96.673	15.254	40.410	743.532
NOV	605.173	97.464	15.534	42.117	760.288
DEZ	607.516	96.969	12.517	25.907	742.909
SOMA	6.853.995	1.121.728	172.578	458.587	8.606.888
MEDIA	571.166	93.477	14.382	38.216	717.241

Fonte: CAI/PMP, 2013

O Volume faturado segundo as regras comerciais, por categoria no sistema, no mesmo período foi de:

Tabela 61 - Volume Faturado m3/mês

MÊS	VOLUME FATURADO				
	RESID.	COM.	IND.	PUB.	TOTAL
JAN	740.531	113.621	15.247	42.222	911.621
FEV	753.397	110.260	14.395	38.937	916.989
MAR	779.122	116.565	16.097	37.530	949.314
ABR	772.113	116.749	15.747	40.088	944.697
MAI	746.198	115.741	14.449	38.783	915.171
JUN	738.608	114.357	13.341	38.649	904.955
JUL	738.255	114.426	14.901	45.588	913.170
AGO	744.515	114.290	14.582	39.074	912.461
SET	762.094	117.927	15.481	39.801	935.303
OUT	768.874	119.633	15.632	40.605	944.744
NOV	777.869	120.011	16.069	43.291	957.240
DEZ	779.599	119.135	13.302	46.413	958.449
SOMA	9.101.175	1.392.715	179.243	490.981	11.164.114
MEDIA	758.431	116.060	14.937	40.915	930.343

Fonte: CAI/PMP, 2013

PERDAS

Comparando as tabelas anteriores com relação aos volumes produzidos, consumidos e faturados, observamos que as perdas físicas do sistema atual são da ordem de **42%** estando dentro da média nacional para cidades do mesmo porte e de **24%**, se considerado em relação aos volumes faturados (ver Tabela a seguir, a seguir).

Tabela 62 - Volumes em m³/mês.

MÊS	Vol. CONSUMIDO	Vol. FATURADO	Vol. PRODUZIDO	PERDAS (%)	
	TOTAL	TOTAL	TOTAL	CONSUMIDO	FATURADO
JAN	705.869	911.621	1.237.682	42,97%	26,34%
FEV	698.479	916.989	1.205.819	42,07%	23,95%
MAR	757.426	949.314	1.165.197	35,00%	18,53%
ABR	735.179	944.697	1.273.822	42,29%	25,84%
MAI	693.894	915.171	1.244.244	44,23%	26,45%
JUN	676.683	904.955	1.245.051	45,65%	27,32%
JUL	684.400	913.170	1.242.123	44,90%	26,48%
AGO	685.463	912.461	1.242.543	44,83%	26,57%
SET	722.766	935.303	1.234.938	41,47%	24,26%
OUT	743.532	944.744	1.206.496	38,37%	21,70%
NOV	760.288	957.240	1.234.910	38,43%	22,49%
DEZ	742.909	958.449	1.240.815	40,13%	22,76%
SOMA	8.606.888	11.164.114	14.773.640	**41,74%**	**24,43%**
MEDIA	717.241	930.343	1.231.137		

Fonte: CAI/PMP, 2013

INDICADORES

Volume Produzido por economia = **17,44** m³/economia. Mês.

Volume Consumido por economia = **10,16** m³/economia. Mês.

Volume Faturado por economia = **13,18** m³/economia. Mês.

Consumo per capta = **111** Lts / hab. Dia

(* O consumo per capta considera uma taxa de ocupação domiciliar de 3,05 habitantes por domicilio e mês padrão de 30 dias).

5.7.3.3 Parâmetros de projeto

Segundo o diagnóstico dos serviços de abastecimento de água, o consumo médio per capita (q), foi de:

Per capita residencial = 98,41 lts/hab.dia

Per capita não residencial = 214,25 lts/hab.dia (equivalente economia residencial).

Per capta composto = 111 lts/ hab. dia.

A Concessionária Águas do Imperador, mantêm uma política de efetiva medição de consumo, tendo praticamente a totalidade das ligações de água providas por hidrômetros.

Coeficientes do dia e hora de maior consumo (k1 e k2).

Adotou-se para esses parâmetros os valores de K1 = 1,2 e K2 = 1,5

Coeficientes de Esgoto.

Coeficiente do dia de menor consumo k3 = 0,5

Coeficiente de retorno = 80% do Consumo per capita.

5.7.3.4 MONITORAMENTO DA QUALIDADE.

Para o controle da qualidade da água produzida nas ETAs e nos Poços, existe um plano de amostragem que estabelece um programa de controle através de análises, laboratoriais, conforme exigência da Portaria 2.914/2011, envolvendo análises físico- químicas e de microbiologia relativa às várias etapas e características de cada unidade de tratamento.

Cada unidade de tratamento possui o seu laboratório operacional, existindo ainda um Laboratório Central, onde são realizados os exames de maior complexidade. Periodicamente também são realizadas análises laboratoriais através de Laboratório Terceirizado que serve de aferição para o sistema interno da empresa.

Mensalmente, conforme exige a legislação em vigor, são realizados exames da água bruta dos mananciais, objetivando a detecção ou presença de metais pesados, e cianobactérias.

São analisadas rotineiramente:

- Água Bruta;
- Água Coagulada;
- Água Decantada;
- Água Filtrada e
- Água Tratada.

Os principais parâmetros analisados são:

- pH;
- Turbidez;
- Cor;

- Cloro;
- Flúor;

Além das análises das unidades de tratamento, são realizadas analises diárias da qualidade da água distribuída em pontos da rede de distribuição conforme exigido pela legislação, sendo neste caso, avaliados os parâmetros de Cloro Residual Livre, e Microbiologia.

O Laboratório da Concessionária, dispõe de equipamentos de avançada tecnologia e pessoal altamente especializado, sendo credenciado pelo INEA em 37 parâmetros (água e esgoto), e pode emitir laudos para fins jurídicos nos âmbitos municipal, estadual e federal e realiza também análise de água e efluentes de indústrias, residências, condomínios, academias, hotéis, restaurantes e qualquer tipo de fonte de água e efluente de esgotos e fossas.

Resultado das análises

Mensalmente, conforme exigência da Decreto 5.440/2.005, a concessionária divulga na conta / fatura dos clientes o resumo dos resultados das análises. Anualmente é feita a publicação desses resultados e entregue aos clientes, juntamente com as faturas.

O site eletrônico da Concessionária disponibiliza também o resultado das análises realizadas.

5.7.3.5 Centro de Controle Operacional

A Concessionária conta com um Centro de Controle Operacional (CCO), por meio do qual supervisiona e controla o sistema de abastecimento de água na área de concessão.

O CCO conta com equipamentos que possibilitam, em tempo real, o controle dos sistemas de produção, reservação e distribuição de água, a programação dos serviços nas redes, instalações e equipamentos, bem como efetuar a segurança patrimonial das instalações da empresa.

Pelo sistema automatizado e remoto, algumas unidades podem ser ligadas ou desligadas, tem-se a informação se algumas unidades de produção e recalque

estão ligadas, verificam-se os níveis de reservatórios, vazão e pressão do sistema e controle da performance dos equipamentos.

O centro de controle está localizado dentro da sede da CONCESSIONÁRIA ÁGUAS DO IMPERADOR, em Petrópolis e funciona a partir das informações geradas individualmente por unidades de controle remotas e, transmitidas através de um sistema de rádio frequência / chip de telefonia celular.

Por definição, a automação com centro de controle, por ser um processo moderno de controle operacional, trata-se de uma tecnologia de ponta, que aplicada em unidades de um sistema de saneamento, por meio de instrumentos industriais opera-as de maneira padronizada e otimizada.

Conclui-se, a partir daí, a dimensão das vantagens técnicas e operacionais, permitindo, ainda, a centralização de decisões e um gerenciamento eficiente do sistema pelo fornecimento dos dados operacionais medidos e pelo registro das irregularidades apresentadas. A gestão operacional fica facilitada com benefícios imediatos aos usuários do sistema.

5.7.4 Metas para a universalização dos serviços (cobertura e adesão) e para redução do índice de perdas.

O Contrato de Sub Concessão, prevê como meta para a universalização dos serviços de abastecimento de água a cobertura (disponibilização da infraestrutura) de 90% com rede de água e com relação ao sistema de esgoto a meta contratual prevista é de cobertura (disponibilização da infraestrutura) de 80% da população com rede de esgotos tratados a partir do mês 156 após a ordem de serviços inicial.

Considerando que a Lei Federal 11.445 / 2007, prevê que os planos municipais de saneamento básico devem buscar a universalização dos serviços, considerou-se no presente estudo a ampliação da cobertura para 96%, até o ano de 2027, mantendo-se este patamar até o ano de 2.042 (final de plano). Com relação ao sistema de esgotos, manteve-se a meta contratual prevista no presente plano.

Conforme o diagnóstico realizado, atualmente o nível de **adesão** ao sistema de abastecimento de água é de 66%, inobstante ao fato da concessionária

disponibilizar a infraestrutura de rede distribuidora para 95% da população. Tal fato encontra explicação na existência de um grande número de pequenos mananciais com boa qualidade de água bruta, sendo utilizados por condomínios e comunidades para o abastecimento de seus imóveis, à revelia da legislação em vigor, podendo até gerar insegurança quanto a manutenção da qualidade dos mesmos.

Analisando-se mais detalhadamente as possíveis causas do nível de adesão, apresentado no diagnóstico, ser relativamente baixo (66%), verificou-se as seguintes hipóteses de rejeição (não adesão), considerando o fato da Concessionária disponibilizar infraestrutura com rede de distribuição a 92% da área urbana:

- Qualidade da água distribuída pela concessionária;
- Falta de regularidade da água distribuída pela concessionária;
- Valor da tarifa praticado pela concessionária;
- Disponibilidade de mananciais alternativos;
- Ausência de esclarecimentos sobre a importância da água tratada;
- Omissão dos órgãos de fiscalização e controle sanitário.

Da verificação realizada, constatou-se que trata-se de um problema cultural crônico, que já foi bem mais acentuado, por ocasião da operação do sistema ter sido feita pela empresa municipal CAEMPE.

Após a assunção dos serviços pela Concessionária Águas do Imperador há 15 anos, os investimentos realizados garantem o abastecimento contínuo, portanto com a regularidade desejável e o sistema de controle operacional adotado garante o controle dos padrões de potabilidade exigidos pelo Decreto Federal 2914.

Com relação a estrutura tarifária, a mesma encontra-se em patamares condizentes com os serviços praticados, alinhados com a capacidade de pagamento da população em geral, inclusive com adoção de critérios para Tarifa Social.

Desta forma destaca-se, como já identificado no diagnóstico dos sistemas e serviços a existências de fontes alternativas de abastecimento, bem como a ausência de fiscalização da vigilância sanitária.

Por um lado, do ponto de vista legal, o contrato de sub – concessão garante a exploração dos serviços em caráter de EXCLUSIVIDADE à Concessionária e por outro a vigilância sanitária deveria agir na verificação da qualidade da água utilizada pela parcela da população não aderida aos sistema público, se está dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação em vigor e se a sua operação é assistida por profissionais especializados nesta atividade, para que não se coloque em risco a saúde da população.

Informações obtidas junto a Concessionária, dão conta da ação do Ministério Público neste sentido, e também na verificação das necessárias licenças ambientais para a exploração destes mananciais, uma vez que os serviços são inclusive comercializados coletivamente.

A responsabilidade pela elevação do índice de adesão a ser proposto, deve ser compartilhada de forma institucional, entre os entes envolvidos (Concessionária Águas do Imperador, Vigilância Sanitária, Prefeitura de Petrópolis / Concedente, Órgãos Ambientais, e Ministério Público), agindo de forma coordenada dentro de suas funções institucionais, apoiados por campanhas de esclarecimento objetivando elevar o grau de adesão aos serviços.

Com relação ao índice de perdas, conforme constatado no diagnóstico, a relação entre volume captado, aduzido, tratado, disponibilizado e consumido, apresenta um nível de perdas totais (físicas e comerciais) da ordem de 42%, sendo que o ideal para municípios do porte de Petrópolis é que estes valores se situem abaixo da faixa de 30%.

Assumiu-se como premissa do presente plano a tabela a seguir, para o estabelecimento de metas dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, considerando-se o nível atual de cobertura dos serviços, nível de adesão e nível de perdas.

Tabela 63 - Metas para abastecimento de água e esgoto sanitário

Ano	Cob.	Adesão	Reservação	Perdas	Hidrômetros	Cob.
2012	95%	66%	1/3 C.D	42,00%	100%	80%
2013	96%	68%	1/3 C.D	42,00%	100%	80%
2014	97%	70%	1/3 C.D	41,00%	100%	80%
2015	98%	72%	1/3 C.D	40,00%	100%	80%
2016	98%	74%	1/3 C.D	39,00%	100%	80%
2017	98%	76%	1/3 C.D	38,00%	100%	80%
2018	98%	78%	1/3 C.D	37,00%	100%	80%
2019	98%	80%	1/3 C.D	36,00%	100%	80%
2020	98%	82%	1/3 C.D	35,00%	100%	80%
2021	98%	84%	1/3 C.D	34,00%	100%	80%
2022	98%	86%	1/3 C.D	33,00%	100%	80%
2023	98%	88%	1/3 C.D	32,00%	100%	80%
2024	98%	90%	1/3 C.D	31,00%	100%	80%
2025	98%	92%	1/3 C.D	30,00%	100%	80%
2026	98%	94%	1/3 C.D	30,00%	100%	80%
2027 a	98%	96%	1/3 C.D	30,00%	100%	80%

C.D = Consumo Diário (m^3/dia)

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.7.4.1 População Equivalente.

A estruturação do sistema de comercialização de abastecimento de água de Petrópolis, adotado pela Águas de Imperador, classifica os clientes em quatro (4) categorias de consumo: Residencial, Comercial, Industrial e Público.

Analisando-se os dados de histogramas mensais de consumo do ano de 2012 (período de 12 meses), verificou-se que o consumo das unidades residenciais equivalem a 89,49% do consumo total.

Economias Residenciais / Economias Totais = 89,49%

Ao se projetar as demandas futuras, deve-se considerar uma parcela adicional de consumo não residencial. Na prática, para que este consumo seja considerado, é conveniente transformarmos essa parcela de consumo em uma ¨população equivalente fictícia¨. Para isto, será majorada a população, dividindo-se a população urbana pelo coeficiente (0,8949) obtendo-se a população

equivalente de projeto, que por sua vez, ao ser multiplicada pelo **consumo per capta composto**, resultará anualmente na demanda por água tratada.

5.7.4.2 Reservação necessária.

Para o cálculo da reservação necessária foi considerado que o volume de reservação deverá ser igual ou maior ao correspondente a 1/3 do consumo diário. Os volumes e as demandas serão calculadas por distrito e também para o total do município em virtude de que a configuração do sistema atual existem sistemas produtores interligados em mais de um (1) distrito.

Os resultados obtidos serão comparados com os sistemas existentes, identificados na fase de diagnóstico, proporcionando assim a possibilidade de elaboração de um planejamento das intervenções futuras necessárias nos sistemas de abastecimento de água.

5.7.4.3 Demandas para o sistema produtor de água e volume de reservação.

Tabela 64 - DEMANDAS – DISTRITO SEDE

ANO		DISTRITOS	Atendimento		População		Perdas	Vazão (litros / segundo)			Reservação
		Sede	Água	Adesão	Atendida	Equivalente	%	media	dia > consumo	hora > consumo	Necessária
-2	2011	188.256	92%	66%	124.248	139.620	42,00%	309,26	371,12	556,67	10.688
-1	2012	188.940	95%	66%	124.700	140.128	42,00%	310,39	372,47	558,70	10.727
0	2013	189.602	96%	68%	128.929	144.880	41,00%	315,48	378,57	567,86	10.902
1	2014	190.245	97%	70%	133.171	149.647	40,00%	320,42	384,51	576,76	11.073
2	2015	190.869	98%	72%	137.425	154.427	39,00%	325,24	390,29	585,43	11.240
3	2016	191.475	98%	74%	141.691	159.221	38,00%	329,93	395,91	593,87	11.402
4	2017	192.065	98%	76%	145.969	164.028	37,00%	334,49	401,39	602,09	11.560
5	2018	192.639	98%	78%	150.258	168.848	36,00%	338,94	406,73	610,10	11.713
6	2019	193.199	98%	80%	154.559	173.681	35,00%	343,28	411,94	617,90	11.863
7	2020	193.744	98%	82%	158.870	178.525	34,00%	347,51	417,01	625,51	12.009
8	2021	194.275	98%	84%	163.191	183.381	33,00%	351,63	421,96	632,94	12.152
9	2022	194.794	98%	86%	167.522	188.248	32,00%	355,66	426,79	640,18	12.291
10	2023	195.301	98%	88%	171.864	193.127	31,00%	359,59	431,50	647,26	12.427
11	2024	195.796	98%	90%	176.216	198.017	30,00%	363,42	436,11	654,16	12.559
12	2025	196.279	98%	92%	180.576	202.917	30,00%	372,42	446,90	670,35	12.870
13	2026	196.752	98%	94%	184.946	207.827	30,00%	381,43	457,71	686,57	13.182
14	2027	197.215	98%	96%	189.326	212.749	30,00%	390,46	468,55	702,83	13.494
15	2028	197.669	98%	96%	189.762	213.239	30,00%	391,36	469,63	704,45	13.525
16	2029	198.113	98%	96%	190.188	213.718	30,00%	392,24	470,69	706,03	13.555
17	2030	198.548	98%	96%	190.606	214.188	30,00%	393,10	471,72	707,59	13.585
18	2031	198.974	98%	96%	191.015	214.647	30,00%	393,95	472,73	709,10	13.614
19	2032	199.392	98%	96%	191.416	215.098	30,00%	394,77	473,73	710,59	13.643
20	2033	199.802	98%	96%	191.809	215.539	30,00%	395,58	474,70	712,05	13.671
21	2034	200.204	98%	96%	192.195	215.973	30,00%	396,38	475,65	713,48	13.698
22	2035	200.599	98%	96%	192.575	216.400	30,00%	397,16	476,60	714,89	13.725
23	2036	200.987	98%	96%	192.947	216.818	30,00%	397,93	477,52	716,27	13.752
24	2037	201.368	98%	96%	193.313	217.230	30,00%	398,69	478,42	717,63	13.778
25	2038	201.743	98%	96%	193.673	217.634	30,00%	399,43	479,31	718,97	13.804
26	2039	202.111	98%	96%	194.026	218.031	30,00%	400,16	480,19	720,28	13.829
27	2040	202.473	98%	96%	194.374	218.422	30,00%	400,87	481,05	721,57	13.854
28	2041	202.828	98%	96%	194.714	218.804	30,00%	401,57	481,89	722,83	13.878
29	2042	203.178	98%	96%	195.050	219.181	30,00%	402,27	482,72	724,08	13.902

Fonte: CAI/PMP, 2013

Tabela 65 - DEMANDAS – DISTRITO CASCATINHA

ANO		DISTRITOS	Atendimento		População		Perdas	Vazão (litros / segundo)			Reservação
		Cascatinha	Água	Adesão	Atendida	Equivalente	%	media	dia > consumo	hora > consumo	Necessária
-2	2011	65.290	92%	66%	43.091	48.422	42,00%	107,26	128,71	193,06	3.706
-1	2012	65.544	95%	66%	43.259	48.611	42,00%	107,68	129,21	193,82	3.721
0	2013	65.791	96%	68%	44.737	50.271	41,00%	109,46	131,36	197,04	3.783
1	2014	66.029	97%	70%	46.220	51.938	40,00%	111,21	133,45	200,18	3.843
2	2015	66.261	98%	72%	47.707	53.609	39,00%	112,91	135,49	203,23	3.902
3	2016	66.487	98%	74%	49.200	55.287	38,00%	114,56	137,47	206,21	3.959
4	2017	66.706	98%	76%	50.696	56.968	37,00%	116,17	139,41	209,11	4.014
5	2018	66.920	98%	78%	52.197	58.654	36,00%	117,74	141,29	211,93	4.069
6	2019	67.127	98%	80%	53.701	60.344	35,00%	119,27	143,12	214,69	4.121
7	2020	67.330	98%	82%	55.210	62.040	34,00%	120,76	144,92	217,38	4.173
8	2021	67.528	98%	84%	56.723	63.740	33,00%	122,22	146,67	220,00	4.223
9	2022	67.720	98%	86%	58.239	65.444	32,00%	123,64	148,37	222,56	4.273
10	2023	67.909	98%	88%	59.759	67.152	31,00%	125,03	150,04	225,06	4.321
11	2024	68.093	98%	90%	61.283	68.865	30,00%	126,39	151,67	227,50	4.368
12	2025	68.273	98%	92%	62.811	70.582	30,00%	129,54	155,45	233,17	4.476
13	2026	68.448	98%	94%	64.341	72.301	30,00%	132,70	159,23	238,85	4.585
14	2027	68.621	98%	96%	65.876	74.026	30,00%	135,86	163,03	244,55	4.695
15	2028	68.789	98%	96%	66.037	74.207	30,00%	136,19	163,43	245,15	4.706
16	2029	68.954	98%	96%	66.195	74.384	30,00%	136,52	163,82	245,73	4.718
17	2030	69.116	98%	96%	66.351	74.560	30,00%	136,84	164,21	246,31	4.729
18	2031	69.274	98%	96%	66.503	74.730	30,00%	137,15	164,58	246,88	4.740
19	2032	69.430	98%	96%	66.652	74.898	30,00%	137,46	164,95	247,43	4.750
20	2033	69.582	98%	96%	66.798	75.062	30,00%	137,76	165,32	247,97	4.761
21	2034	69.732	98%	96%	66.942	75.224	30,00%	138,06	165,67	248,51	4.771
22	2035	69.878	98%	96%	67.082	75.381	30,00%	138,35	166,02	249,03	4.781
23	2036	70.023	98%	96%	67.222	75.538	30,00%	138,64	166,36	249,55	4.791
24	2037	70.164	98%	96%	67.357	75.690	30,00%	138,92	166,70	250,05	4.800
25	2038	70.303	98%	96%	67.490	75.839	30,00%	139,19	167,03	250,54	4.810
26	2039	70.440	98%	96%	67.622	75.988	30,00%	139,46	167,35	251,03	4.819
27	2040	70.575	98%	96%	67.752	76.134	30,00%	139,73	167,68	251,51	4.829
28	2041	70.707	98%	96%	67.878	76.275	30,00%	139,99	167,99	251,98	4.838
29	2042	70.837	98%	96%	68.003	76.416	30,00%	140,25	168,30	252,45	4.846

Fonte: CAI/PMP, 2013

Tabela 66 - DEMANDAS – DISTRITO ITAIPAVA

ANO		DISTRITOS	Atendimento		População		Perdas	Vazão (litros / segundo)			Reservação
		Itaipava	Água	Adesão	Atendida	Equivalente	%	media	dia > consumo	hora > consumo	Necessária
-2	2011	13.943	92%	66%	9.202	10.340	42,00%	22,90	27,48	41,23	791
-1	2012	14.044	95%	66%	9.269	10.415	42,00%	23,07	27,68	41,53	797
0	2013	14.147	96%	68%	9.619	10.809	41,00%	23,54	28,24	42,37	813
1	2014	14.250	97%	70%	9.975	11.209	40,00%	24,00	28,80	43,20	829
2	2015	14.355	98%	72%	10.335	11.613	39,00%	24,46	29,35	44,02	845
3	2016	14.460	98%	74%	10.700	12.023	38,00%	24,91	29,90	44,84	861
4	2017	14.566	98%	76%	11.069	12.438	37,00%	25,36	30,44	45,66	876
5	2018	14.673	98%	78%	11.444	12.859	36,00%	25,81	30,98	46,46	892
6	2019	14.781	98%	80%	11.824	13.286	35,00%	26,26	31,51	47,27	907
7	2020	14.890	98%	82%	12.209	13.719	34,00%	26,70	32,05	48,07	922
8	2021	15.000	98%	84%	12.599	14.157	33,00%	27,15	32,58	48,86	938
9	2022	15.111	98%	86%	12.995	14.602	32,00%	27,59	33,11	49,66	953
10	2023	15.223	98%	88%	13.395	15.052	31,00%	28,03	33,63	50,45	968
11	2024	15.336	98%	90%	13.801	15.508	30,00%	28,46	34,15	51,23	983
12	2025	15.450	98%	92%	14.213	15.971	30,00%	29,31	35,17	52,76	1.013
13	2026	15.565	98%	94%	14.630	16.440	30,00%	30,17	36,21	54,31	1.042
14	2027	15.681	98%	96%	15.053	16.915	30,00%	31,04	37,25	55,88	1.072
15	2028	15.798	98%	96%	15.165	17.041	30,00%	31,28	37,53	56,30	1.080
16	2029	15.916	98%	96%	15.278	17.168	30,00%	31,51	37,81	56,72	1.088
17	2030	16.035	98%	96%	15.393	17.297	30,00%	31,75	38,09	57,14	1.097
18	2031	16.156	98%	96%	15.509	17.427	30,00%	31,98	38,38	57,57	1.105
19	2032	16.277	98%	96%	15.625	17.558	30,00%	32,22	38,67	58,00	1.113
20	2033	16.400	98%	96%	15.744	17.691	30,00%	32,47	38,96	58,44	1.122
21	2034	16.523	98%	96%	15.862	17.824	30,00%	32,71	39,26	58,88	1.130
22	2035	16.648	98%	96%	15.982	17.959	30,00%	32,96	39,55	59,33	1.139
23	2036	16.774	98%	96%	16.103	18.095	30,00%	33,21	39,85	59,78	1.147
24	2037	16.902	98%	96%	16.225	18.232	30,00%	33,46	40,15	60,23	1.156
25	2038	17.030	98%	96%	16.348	18.370	30,00%	33,71	40,46	60,69	1.165
26	2039	17.159	98%	96%	16.472	18.509	30,00%	33,97	40,76	61,15	1.173
27	2040	17.290	98%	96%	16.598	18.651	30,00%	34,23	41,08	61,61	1.183
28	2041	17.422	98%	96%	16.724	18.793	30,00%	34,49	41,39	62,08	1.192
29	2042	17.555	98%	96%	16.852	18.936	30,00%	34,75	41,70	62,56	1.201

Fonte: CAI/PMP, 2013

Tabela 67 - DEMANDAS – DISTRITO PEDRO DO RIO

ANO		DISTRITOS	Atendimento		População		Perdas	Vazão (litros / segundo)			Reservação
		Pedro do Rio	Água	Adesão	Atendida	Equivalente	%	media	dia > consumo	hora > consumo	Necessária
-2	2011	14.400	92%	66%	9.504	10.679	42,00%	23,65	28,39	42,58	817
-1	2012	14.586	95%	66%	9.626	10.816	42,00%	23,96	28,75	43,12	827
0	2013	14.767	96%	68%	10.041	11.283	41,00%	24,57	29,48	44,22	849
1	2014	14.943	97%	70%	10.460	11.754	40,00%	25,17	30,20	45,30	869
2	2015	15.113	98%	72%	10.881	12.227	39,00%	25,75	30,90	46,35	889
3	2016	15.279	98%	74%	11.306	12.704	38,00%	26,32	31,59	47,38	909
4	2017	15.440	98%	76%	11.734	13.185	37,00%	26,89	32,26	48,40	929
5	2018	15.597	98%	78%	12.165	13.670	36,00%	27,44	32,93	49,39	948
6	2019	15.749	98%	80%	12.599	14.157	35,00%	27,98	33,58	50,37	967
7	2020	15.898	98%	82%	13.036	14.648	34,00%	28,51	34,22	51,32	985
8	2021	16.043	98%	84%	13.476	15.143	33,00%	29,04	34,84	52,27	1.003
9	2022	16.185	98%	86%	13.919	15.641	32,00%	29,55	35,46	53,19	1.021
10	2023	16.323	98%	88%	14.364	16.141	31,00%	30,05	36,06	54,10	1.038
11	2024	16.458	98%	90%	14.812	16.644	30,00%	30,55	36,66	54,98	1.055
12	2025	16.590	98%	92%	15.262	17.150	30,00%	31,48	37,77	56,66	1.087
13	2026	16.720	98%	94%	15.716	17.660	30,00%	32,41	38,89	58,34	1.120
14	2027	16.846	98%	96%	16.172	18.172	30,00%	33,35	40,02	60,03	1.152
15	2028	16.970	98%	96%	16.291	18.306	30,00%	33,60	40,32	60,48	1.161
16	2029	17.091	98%	96%	16.407	18.436	30,00%	33,84	40,60	60,90	1.169
17	2030	17.210	98%	96%	16.521	18.565	30,00%	34,07	40,89	61,33	1.177
18	2031	17.326	98%	96%	16.632	18.689	30,00%	34,30	41,16	61,74	1.185
19	2032	17.440	98%	96%	16.742	18.813	30,00%	34,53	41,43	62,15	1.193
20	2033	17.552	98%	96%	16.849	18.933	30,00%	34,75	41,70	62,55	1.200
21	2034	17.662	98%	96%	16.955	19.052	30,00%	34,97	41,96	62,94	1.208
22	2035	17.770	98%	96%	17.059	19.169	30,00%	35,18	42,22	63,33	1.215
23	2036	17.876	98%	96%	17.160	19.283	30,00%	35,39	42,47	63,70	1.223
24	2037	17.980	98%	96%	17.260	19.395	30,00%	35,60	42,72	64,07	1.230
25	2038	18.082	98%	96%	17.358	19.505	30,00%	35,80	42,96	64,44	1.237
26	2039	18.183	98%	96%	17.455	19.614	30,00%	36,00	43,20	64,80	1.244
27	2040	18.281	98%	96%	17.549	19.720	30,00%	36,19	43,43	65,15	1.250
28	2041	18.379	98%	96%	17.643	19.825	30,00%	36,39	43,66	65,49	1.257
29	2042	18.474	98%	96%	17.735	19.929	30,00%	36,58	43,89	65,84	1.264

Fonte: CAI/PMP, 2013

Tabela 68 - DEMANDAS – DISTRITO POSSE

ANO		DISTRITOS	Atendimento		População		Perdas	Vazão (litros / segundo)			Reservação
		Posse	Água	Adesão	Atendida	Equivalente	%	media	dia > consumo	hora > consumo	Necessária
-2	2011	7.936	92%	66%	5.237	5.884	42,00%	13,03	15,64	23,46	450
-1	2012	8.029	95%	66%	5.299	5.954	42,00%	13,19	15,83	23,74	455
0	2013	8.123	96%	68%	5.523	6.206	41,00%	13,51	16,22	24,32	467
1	2014	8.217	97%	70%	5.751	6.462	40,00%	13,84	16,60	24,91	478
2	2015	8.313	98%	72%	5.985	6.725	39,00%	14,18	17,00	25,49	489
3	2016	8.410	98%	74%	6.223	6.992	38,00%	14,49	17,39	26,08	500
4	2017	8.508	98%	76%	6.466	7.265	37,00%	14,82	17,78	26,67	512
5	2018	8.608	98%	78%	6.714	7.544	36,00%	15,14	18,17	27,26	523
6	2019	8.708	98%	80%	6.966	7.827	35,00%	15,47	18,56	27,85	534
7	2020	8.810	98%	82%	7.224	8.117	34,00%	15,80	18,96	28,44	546
8	2021	8.913	98%	84%	7.486	8.412	33,00%	16,13	19,36	29,03	557
9	2022	9.017	98%	86%	7.754	8.713	32,00%	16,46	19,75	29,63	568
10	2023	9.122	98%	88%	8.027	9.020	31,00%	16,79	20,15	30,23	580
11	2024	9.228	98%	90%	8.305	9.332	30,00%	17,13	20,55	30,83	591
12	2025	9.336	98%	92%	8.589	9.651	30,00%	17,71	21,26	31,88	612
13	2026	9.445	98%	94%	8.878	9.976	30,00%	18,31	21,97	32,96	632
14	2027	9.555	98%	96%	9.172	10.306	30,00%	18,91	22,70	34,05	653
15	2028	9.667	98%	96%	9.280	10.428	30,00%	19,14	22,97	34,45	661
16	2029	9.779	98%	96%	9.387	10.548	30,00%	19,36	23,23	34,85	669
17	2030	9.893	98%	96%	9.497	10.671	30,00%	19,58	23,50	35,25	676
18	2031	10.009	98%	96%	9.608	10.796	30,00%	19,81	23,78	35,67	684
19	2032	10.126	98%	96%	9.720	10.922	30,00%	20,05	24,05	36,08	692
20	2033	10.244	98%	96%	9.834	11.050	30,00%	20,28	24,34	36,50	700
21	2034	10.363	98%	96%	9.948	11.178	30,00%	20,52	24,62	36,93	709
22	2035	10.484	98%	96%	10.064	11.309	30,00%	20,76	24,91	37,36	717
23	2036	10.607	98%	96%	10.182	11.441	30,00%	21,00	25,20	37,80	725
24	2037	10.730	98%	96%	10.300	11.574	30,00%	21,24	25,49	38,24	734
25	2038	10.856	98%	96%	10.421	11.710	30,00%	21,49	25,79	38,68	742
26	2039	10.982	98%	96%	10.542	11.846	30,00%	21,74	26,09	39,13	751
27	2040	11.110	98%	96%	10.665	11.984	30,00%	21,99	26,39	39,59	760
28	2041	11.240	98%	96%	10.790	12.124	30,00%	22,25	26,70	40,05	769
29	2042	11.371	98%	96%	10.916	12.266	30,00%	22,51	27,01	40,52	778

Fonte: CAI/PMP, 2013

Tabela 69 - DEMANDAS – TOTAL MUNICIPIO

ANO		DISTRITOS	Atendimento		População		Perdas	Vazão (litros / segundo)			Reservação
		TOTAL	Água	Adesão	Atendida	Equivalente	%	media	dia > consumo	hora > consumo	Necessária
-2	2011	289.825	92%	66%	191.284	214.949	42,00%	476,12	571,34	857,02	16.454
-1	2012	291.143	95%	66%	192.154	215.927	42,00%	478,29	573,94	860,92	16.529
0	2013	292.430	96%	68%	198.852	223.454	41,00%	486,57	583,88	875,83	16.815
1	2014	293.684	97%	70%	205.578	231.012	40,00%	494,64	593,57	890,36	17.094
2	2015	294.911	98%	72%	212.335	238.605	39,00%	502,53	603,03	904,55	17.367
3	2016	296.111	98%	74%	219.121	246.231	38,00%	510,22	612,27	918,40	17.633
4	2017	297.285	98%	76%	225.936	253.889	37,00%	517,74	621,29	931,93	17.893
5	2018	298.437	98%	78%	232.780	261.579	36,00%	525,09	630,11	945,16	18.147
6	2019	299.564	98%	80%	239.650	269.299	35,00%	532,27	638,72	958,08	18.395
7	2020	300.672	98%	82%	246.550	277.053	34,00%	539,30	647,16	970,73	18.638
8	2021	301.759	98%	84%	253.477	284.837	33,00%	546,17	655,41	983,11	18.875
9	2022	302.827	98%	86%	260.430	292.650	32,00%	552,90	663,48	995,23	19.108
10	2023	303.878	98%	88%	267.412	300.496	31,00%	559,50	671,40	1.007,10	19.336
11	2024	304.911	98%	90%	274.419	308.370	30,00%	565,96	679,15	1.018,72	19.559
12	2025	305.928	98%	92%	281.453	316.274	30,00%	580,46	696,56	1.044,83	20.060
13	2026	306.930	98%	94%	288.513	324.208	30,00%	595,02	714,03	1.071,04	20.564
14	2027	307.918	98%	96%	295.600	332.172	30,00%	609,64	731,57	1.097,35	21.069
15	2028	308.893	98%	96%	296.536	333.223	30,00%	611,57	733,88	1.100,83	21.135
16	2029	309.853	98%	96%	297.458	334.260	30,00%	613,47	736,17	1.104,25	21.201
17	2030	310.802	98%	96%	298.369	335.283	30,00%	615,35	738,42	1.107,63	21.266
18	2031	311.739	98%	96%	299.268	336.293	30,00%	617,20	740,65	1.110,97	21.330
19	2032	312.665	98%	96%	300.158	337.294	30,00%	619,04	742,85	1.114,27	21.394
20	2033	313.580	98%	96%	301.036	338.280	30,00%	620,85	745,02	1.117,53	21.456
21	2034	314.484	98%	96%	301.904	339.256	30,00%	622,64	747,17	1.120,76	21.518
22	2035	315.379	98%	96%	302.763	340.221	30,00%	624,41	749,30	1.123,94	21.579
23	2036	316.267	98%	96%	303.616	341.179	30,00%	626,17	751,41	1.127,11	21.640
24	2037	317.144	98%	96%	304.457	342.124	30,00%	627,91	753,49	1.130,23	21.700
25	2038	318.014	98%	96%	305.293	343.064	30,00%	629,63	755,56	1.133,34	21.760
26	2039	318.875	98%	96%	306.120	343.993	30,00%	631,34	757,60	1.136,41	21.818
27	2040	319.729	98%	96%	306.939	344.914	30,00%	633,03	759,63	1.139,45	21.877
28	2041	320.576	98%	96%	307.752	345.827	30,00%	634,70	761,64	1.142,46	21.935
29	2042	321.415	98%	96%	308.557	346.732	30,00%	636,36	763,64	1.145,45	21.992

Fonte: CAI/PMP, 2013

Tabela 70 - Resumo das DEMANDAS considerando as metas.

Distrito	Vazão média (l/s)		Reservação (m³)	
	Ano 2014	Ano 2042	Ano 2014	Ano 2042
Sede	320,42	402,27	11.073	13.902
Cascatinha	111,21	140,25	3.843	4.486
Itaipava	24,00	34,75	829	1.201
Pedro do Rio	25,17	36,58	869	1.264
Posse	13,84	22,51	478	778
Total	494,64	636,36	17.094	21.992

Fonte: CAI/PMP, 2013

Comparando-se a capacidade total de produção diária de Petrópolis atual, identificada no diagnóstico dos sistemas, (838 l/s) verifica-se que a mesma seria

320,42
111,21
24,00
25,17
13,84
494,64

suficiente para atender a demanda de fim de plano (ano 2042), respeitados os patamares de redução de perdas definidos no projeto.

Montevideo 350 l/s; Mosela 280 l/s; Bonfim 100 l/s; Itaipava 50 l/s; Pedro do Rio 19l/s; Taquaril 15 l/s; Secretário 5 l/s; Poços 28 l/s. TOTAL 838 l/s 3.049,20 m³/h. = 73.180,80m³/dia.

Em virtude do diagnóstico dos serviços de água ter identificado em alguns sistemas de tratamento (notadamente Montevideo e Mosela), um grande número de clientes localizados entre as unidades de captação e as unidades de tratamento, recebendo água superficial, com apenas simples desinfecção, constituindo uma desconformidade com a legislação em vigor, prevê-se a necessidade da Concessionária realizar estudos de viabilidade objetivando implantar uma das opções abaixo:

a) Construir novas ETAs, ou deslocar as atuais para as proximidades das captações superficiais existentes, aproveitando-se todo o sistema de adução de água bruta, como adução de água tratada. Em caso de deslocamento de Etas, as áreas atuais poderiam ser aproveitadas para ampliação do sistema de reservação;
b) Projetar e executar um sistema distribuidor por recalque, a partir das atuais ETAs, para distribuir água tratada (com filtros) para as áreas a montante das mesmas, situadas entre as captações e as ETAs.
c) Construir novas ETAs, nas proximidades das captações superficiais, com capacidades parciais, equivalentes a população a abastecer, existente entre cada unidade atual e as captações, com sistema distribuidor novo por gravidade.

A Concessionária Águas do Imperador, possui projeto de interligação com anéis de rede de distribuição primária entre os sistemas de distribuição de vários distritos operacionais, tendo inclusive já executado alguns trechos.

Existe em andamento pela CAI, Estudo Alternativo de Concepção e do Projeto Básico, que prevê a construção de uma nova unidade de Tratamento,

denominada “Sistema Araras” com objetivo principal de resolver problemas relacionados a períodos de estiagem, possibilitando ainda a desativação paulatina, se oportuno, das unidades: Bomfim, Itaipava, Pedro do Rio, Taquaril e Secretário.

Estes investimentos em estudo, se fazem mais à luz da constante necessidade de melhorias da qualidade e regularidade do sistema, do que da necessidade de ampliação propriamente dita para suprir as demandas.

Com relação ao sistema de reservação, deve-se considerar que caso o sistema produtor atual, opere em plena capacidade, o volume mínimo de reservação necessária atual deveria ser de **24.134m³,** enquanto o diagnóstico dos serviços identificou a existência de um volume de reservação de 13.000m³**.**

O estudo de demanda resultou na necessidade de reservação atual de 13.902 m³, (aproximadamente atendida a necessidade atual), devendo ser ampliada até o ano 2.042 em 21.992m³.

A ampliação de algumas unidades de reservação (Itaipava), encontra-se em curso pela concessionária. A localização das novas unidades de reservação deve ser identificada à luz do resultado dos estudos de concepção para a implantação de novas ETAs e ainda da simulação hidráulica que encontra-se em curso na concessionária, dentro do programa de melhorias operacionais.

5.7.4.4 Projeção do número de economias e do número de ligações de água.

A projeção de domicílios urbanos de cada distrito apresentada no item 4.3.2 (ver tabela 50) representa o número de economias residenciais **potenciais** urbanos total do município.

Considerando a taxa de adesão adotada como meta proposta, é possível obter o número de economias residenciais projetadas, pelo simples produto desses valores.

Sabendo-se que o número de clientes em dezembro de 2012 está composto por categorias: residencial (89.68%), comercial (9.39%), industrial (0.35%) e publica (0.58%), e admitindo-se ainda que esta relação se mantenha durante todo o período de estudo, projetou-se o número de economias totais ao longo de todo o período de projeto (ver tabela 70 xxxx a seguir).

É denominada de densidade, ou índice de verticalidade a relação existente entre o número de ligações e o de economias de um determinado sistema. Em Dezembro de 2012, o sistema de abastecimento de água de Petrópolis apresentou a seguinte densidade.

Tabela 71 - Densidade de Economias / Ligação Água em Petrópolis – Dez 2012

Dez/12	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PUBLICA	TOTAL
Economias	63.297	6.629	245	408	70.579
Ligações	41.980	2.445	183	361	44.969
Densidade	**1,51**	**2,71**	**1,34**	**1,13**	**1,57**

Fonte: CAI/PMP, 2013

A partir dessa relação e admitindo-a como permanente durante todo o período de projeto, foi projetado o número de ligações de água durante todo o período de projeto, que encontra-se apresentado na tabela a seguir.

Observação: o número de ligações representa o número de ligações (conexões) físicas dos clientes ao sistema de abastecimento de água.

Tabela 72 - Projeção do número de economias ativas de água por categoria

Ano	Economias Residenciais Potenciais	Indice de Adesão %	ECONOMIAS ATIVAS				
			RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PUBLICA	TOTAL
			89,68%	9,39%	0,35%	0,58%	100,00%
2012	95.267	66%	62.876	6.584	244	405	70.109
2013	95.686	68%	65.066	6.814	252	419	72.551
2014	96.093	70%	67.265	7.044	261	433	75.003
2015	96.491	72%	69.473	7.275	270	447	77.465
2016	96.880	74%	71.691	7.508	277	462	79.938
2017	97.260	76%	73.917	7.741	286	476	82.420
2018	97.634	78%	76.154	7.975	296	490	84.915
2019	98.001	80%	78.400	8.210	304	505	87.419
2020	98.360	82%	80.655	8.446	313	519	89.933
2021	104.801	84%	88.032	9.219	341	567	98.159
2022	105.170	86%	90.446	9.472	351	582	100.851
2023	105.532	88%	92.868	9.725	360	598	103.551
2024	105.888	90%	95.299	9.980	369	614	106.262
2025	106.239	92%	97.739	10.236	378	630	108.983
2026	106.584	94%	100.188	10.492	389	645	111.714
2027	106.926	96%	102.648	10.750	398	661	114.457
2028	107.261	96%	102.970	10.783	400	663	114.816
2029	107.593	96%	103.289	10.817	400	665	115.171
2030	108.137	96%	103.811	10.871	402	669	115.753
2031	112.995	96%	108.475	11.360	420	699	120.954
2032	113.329	96%	108.795	11.393	422	701	121.311
2033	113.661	96%	109.114	11.427	423	703	121.667
2034	113.988	96%	109.428	11.460	424	705	122.017
2035	114.312	96%	109.739	11.492	425	707	122.363
2036	114.633	96%	110.047	11.525	426	709	122.707
2037	114.950	96%	110.352	11.556	428	711	123.047
2038	115.265	96%	110.654	11.588	429	713	123.384
2039	115.576	96%	110.952	11.619	430	715	123.716
2040	115.884	96%	111.248	11.650	431	717	124.046
2041	116.190	96%	111.542	11.681	433	718	124.374
2042	116.494	96%	111.834	11.712	433	720	124.699

Fonte: CAI/PMP, 2013

Tabela 73 - Projeção do número de ligações ativas de água por categoria

Ano	LIGAÇÕES ATIVAS ÁGUA				
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PUBLICA	TOTAL
	1,51	2,71	1,34	1,13	1,57
2012	41.701	2.428	182	358	44.669
2013	43.154	2.513	188	370	46.225
2014	44.612	2.598	194	383	47.787
2015	46.077	2.683	201	395	49.356
2016	47.549	2.769	206	408	50.932
2017	49.024	2.855	213	421	52.513
2018	50.508	2.941	221	433	54.103
2019	51.997	3.028	227	446	55.698
2020	53.493	3.115	233	459	57.300
2021	58.386	3.400	254	501	62.541
2022	59.987	3.493	262	514	64.256
2023	61.593	3.586	268	529	65.976
2024	63.206	3.680	275	543	67.704
2025	64.823	3.775	282	557	69.437
2026	66.448	3.869	290	570	71.177
2027	68.080	3.964	297	584	72.925
2028	68.293	3.977	298	586	73.154
2029	68.505	3.989	298	588	73.380
2030	68.851	4.009	300	591	73.751
2031	71.945	4.189	313	618	77.065
2032	72.155	4.202	315	620	77.292
2033	72.368	4.214	315	622	77.519
2034	72.577	4.226	316	623	77.742
2035	72.782	4.238	317	625	77.962
2036	72.987	4.250	318	627	78.182
2037	73.188	4.262	319	629	78.398
2038	73.389	4.274	320	630	78.613
2039	73.586	4.285	321	632	78.824
2040	73.784	4.296	321	634	79.035
2041	73.978	4.308	323	635	79.244
2042	74.172	4.319	323	637	79.451

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.7.4.5 Projeção do número de hidrômetros.

Em Dezembro de 2012, conforme constatado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, o número de ligações de água era de 44.969 unidades.

O índice de micro medição (hidrometração) é a relação percentual entre o número de ligações providas de micro medidores e o número total de ligações ativas, sendo de 100% em Dezembro de 2012.

A existência de hidrômetro, devidamente aferido nos padrões do INMETRO, na ligação predial, é a garantia da manutenção da prática da justiça comercial na política tarifária, pois o cliente só paga aquilo que consome, respeitadas as regras tarifárias de consumo mínimo.

É recomendável que o parque de hidrômetro, esteja permanentemente dentro de condições ideais de medição (trata-se de um dispositivo mecânico), o que se garante mantendo-se o parque de hidrômetros com idade média abaixo de cinco (5) anos de uso. Dos 44.969 hidrômetros existentes em dez/2012, 14.610 unidades (32,49%) possuía idade superior a 5 anos de uso.

A tabela a seguir apresenta o planejamento de manutenção do parque de hidrômetros com idade inferior a cinco (5) anos de uso, durante todo o período de projeto. É importante que a Concessionária, mantenha e atenda esta meta do plano para a garantia da qualidade na medição.

Previu-se que no ano 2014, haja além da substituição anual, uma recuperação do passivo existente em dezembro de 2012.

Tabela 74 - Projeção das intervenções anuais em hidrometria.

Ano		Hidrometros Existentes ud	Incremento Vegetativo Ud	Substituição 20%aa Ud	Recuperação Passivo Ud	Total Intervenções Anual (ud)
2012	-1	44.669				
2013	0	46.225	1.556	9.245	0	10.801
2014	1	47.787	1.562	9.557	14.610	25.729
2015	2	49.356	1.569	9.871	0	11.440
2016	3	50.932	1.576	10.186	0	11.762
2017	4	52.513	1.581	10.503	0	12.084
2018	5	54.103	1.590	10.821	0	12.411
2019	6	55.698	1.595	11.140	0	12.735
2020	7	57.300	1.602	11.460	0	13.062
2021	8	62.541	5.241	12.508	0	17.749
2022	9	64.256	1.715	12.851	0	14.566
2023	10	65.976	1.720	13.195	0	14.915
2024	11	67.704	1.728	13.541	0	15.269
2025	12	69.437	1.733	13.887	0	15.620
2026	13	71.177	1.740	14.235	0	15.975
2027	14	72.925	1.748	14.585	0	16.333
2028	15	73.154	229	14.631	0	14.860
2029	16	73.380	226	14.676	0	14.902
2030	17	73.751	371	14.750	0	15.121
2031	18	77.065	3.314	15.413	0	18.727
2032	19	77.292	227	15.458	0	15.685
2033	20	77.519	227	15.504	0	15.731
2034	21	77.742	223	15.548	0	15.771
2035	22	77.962	220	15.592	0	15.812
2036	23	78.182	220	15.636	0	15.856
2037	24	78.398	216	15.680	0	15.896
2038	25	78.613	215	15.723	0	15.938
2039	26	78.824	211	15.765	0	15.976
2040	27	79.035	211	15.807	0	16.018
2041	28	79.244	209	15.849	0	16.058
2042	29	79.451	207	15.890	0	16.097
TOTAL DO PERIODO (2014 a 2042)						448.099

Fonte: CAI/PMP, 2013

MACROMEDIÇÃO e CONTROLE OPERACIONAL.

Conforme já citado anteriormente, encontra-se em fase de conclusão a implantação do programa de melhorias operacionais através de simulação hidráulica utilizando o software EPANET (Sistemas Montevideo e Mosela).

Este estudo deverá ser desenvolvido para todos os sistemas distribuidores, melhorando as condições operacionais e identificando as possíveis intervenções no sistema distribuidor.

A Concessionária deve implantar em conjunto, um programa mais eficaz e rigoroso de controle de perdas, a partir das premissas:

"Não se pode administrar o que não se pode medir." (Morris A. Cohen)

“Não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende, ou seja, não há sucesso no que não se gerencia (adaptado de W. Edwards Deming).”

Existem ainda alguns sistemas produtores, que possuem o seu volume de produção calculados a partir da relação da capacidade de conjunto moto bombas x tempo de funcionamento do equipamento. Estes devem ser paulatinamente substituídos por macro medidores que fornecem vazões instantâneas e volumes totalizados no CCO – Centro de Controle Operacional da Concessionária.

5.7.4.6 Projeção da ampliação da rede de distribuição de água.

Do diagnóstico realizado, resultou informações dos dados cadastrais da rede de distribuição de água em Petrópolis uma extensão de 641.644 metros (Out/2012). O número de ligações ativas de água cadastradas na mesma referência foi de 44.401 unidades, resultando em um valor médio de 14,45 metros de rede por ligação.

Esta relação possui uma tendência de declínio ao longo dos anos, em virtude da concessionária possuir um índice de cobertura relacionada a rede de distribuição, superior ao índice de adesão ao sistema de abastecimento de água, por razões já anteriormente comentadas conforme demostrado adiante:

Ano	Extensão (m)	Ligações (ud)	Rede / Ligação (m/lig)
2008	580.122,00	37863	15,32
2009	600.950,00	39626	15,17
2010	613.799,00	41141	14,92
2011	629.595,00	42767	14,72
2012	641.644,00	44401	14,45

Considerando-se as metas propostas de ampliação do índice de adesão ao sistema, esta relação deverá reduzir-se até um patamar aproximado de 10,37 metros de rede por ligação ativa, correspondente a cobertura atual com rede de 92%.

A tabela a seguir apresenta a projeção da extensão total de rede de distribuição de água bem como os incrementos anuais para fins de planejamento dos investimentos necessários em expansão com diâmetros nominais variáveis de 50 a 350mm.

Parcela da extensão de rede encontrada na projeção a seguir (estima-se em 25% a 30%) deverá ser executada sob a responsabilidade dos loteamentos e empreendimentos imobiliários, relativamente ao crescimento vegetativo da população, conforme exigência da legislação federal sobre loteamentos e parcelamentos urbanos privados.

Tabela 75- Projeção da extensão de rede / incrementos anuais.

Ano		Rede / Ligação	Ligações Anuais	Incrementos Anuais	Extensão Total
		m/lig.	Ud	m	m
2012	-1	14,45		-	641.644,00
2013	0	14,23	1.556	22.146,94	663.790,94
2014	1	14,02	1.562	21.898,85	685.689,79
2015	2	13,81	1.569	21.667,03	707.356,82
2016	3	13,60	1.576	21.437,25	728.794,07
2017	4	13,40	1.581	21.182,68	749.976,75
2018	5	13,20	1.590	20.983,71	770.960,46
2019	6	13,00	1.595	20.733,95	791.694,42
2020	7	12,80	1.602	20.512,58	812.206,99
2021	8	12,61	5.241	66.101,01	878.308,00
2022	9	12,42	1.715	21.305,62	899.613,62
2023	10	12,24	1.720	21.047,22	920.660,85
2024	11	12,05	1.728	20.827,94	941.488,79
2025	12	11,87	1.733	20.574,88	962.063,67
2026	13	11,69	1.740	20.348,12	982.411,80
2027	14	11,52	1.748	20.135,05	1.002.546,85
2028	15	11,35	229	2.598,26	1.005.145,11
2029	16	11,18	226	2.525,76	1.007.670,87
2030	17	11,01	371	4.084,08	1.011.754,95
2031	18	10,84	3.314	35.934,26	1.047.689,21
2032	19	10,68	227	2.424,48	1.050.113,69
2033	20	10,52	227	2.388,11	1.052.501,80
2034	21	10,36	223	2.310,84	1.054.812,64
2035	22	10,36	220	2.279,75	1.057.092,39
2036	23	10,36	220	2.279,75	1.059.372,14
2037	24	10,36	216	2.238,30	1.061.610,44
2038	25	10,36	215	2.227,94	1.063.838,38
2039	26	10,36	211	2.186,49	1.066.024,87
2040	27	10,36	211	2.186,49	1.068.211,36
2041	28	10,36	209	2.165,76	1.070.377,13
2042	29	10,36	207	2.145,04	1.072.522,17

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.7.4.7 Projeção do consumo de produtos químicos – sistema de abastecimento de água.

A projeção do consumo de produtos químicos para o sistema de abastecimento de água, ao longo do período de planejamento faz-se necessária para que seja considerada nos custos dos principais insumos a ser realizado na próxima etapa deste plano por ocasião da elaboração do estudo de sustentabilidade (viabilidade econômica e financeira).

Durante o ano de 2012, o volume total produzido foi de 14.773.640 m³, para um índice de perdas de 41,70% em relação ao volume consumido. As metas constantes do presente plano para a involução do índice de metas a um máximo de 30%, bem como a projeção de demandas, permite se calcular os volumes anuais a serem produzidos anualmente até 2.042.

Durante o ano de 2012, para a produção do volume total, foram consumidos vários produtos químicos nos diversos sistemas produtores de água, conforme segue:

Produto	Consumo (kg/m³)	**Consumo (Kg)**
Coagulante	0,0087	128.064,62
Flúor	0,0037	55.238,35
Cal	0,0043	63.230,00
Hipoclorito de Cálcio	0,0003	4.132,40
Cloro gás	0,0037	54.494,11
Totais	0,0207	305.159,48

Fonte: CAI/PMP, 2013

A partir desses valores médios, poderão ser projetados anualmente o consumo dos diversos produtos para o projeto.

Tabela 76 - Projeção anual do consumo de produtos químicos – abastecimento de água.

Ano		Volume	Consumo médio de Produto Quimico (kg/ano)					
		Produzido	Coagulante	Fluor	Cal	Hipoclorito	Cloro Gás	Total
		m³/ano	0,008668	0,003739	0,004280	0,000280	0,003689	0,020656
0	2013	15.449.626,86	133.924,39	57.765,85	66.123,17	4.321,48	56.987,56	319.122,45
1	2014	15.717.485,24	136.246,30	58.767,37	67.269,58	4.396,41	57.975,58	324.655,24
2	2015	15.979.521,15	138.517,75	59.747,12	68.391,08	4.469,70	58.942,13	330.067,77
3	2016	16.236.153,79	140.742,36	60.706,66	69.489,44	4.541,49	59.888,74	335.368,69
4	2017	16.487.187,17	142.918,43	61.645,27	70.563,85	4.611,70	60.814,71	340.553,95
5	2018	16.733.145,17	145.050,51	62.564,90	71.616,53	4.680,50	61.721,95	345.634,38
6	2019	16.974.075,77	147.139,00	63.465,74	72.647,69	4.747,89	62.610,65	350.610,97
7	2020	17.210.211,02	149.185,93	64.348,64	73.658,33	4.813,94	63.481,66	355.488,50
8	2021	17.441.584,73	151.191,58	65.213,74	74.648,59	4.878,66	64.335,10	360.267,68
9	2022	17.668.531,03	153.158,85	66.062,29	75.619,90	4.942,14	65.172,22	364.955,41
10	2023	17.891.126,10	155.088,41	66.894,57	76.572,59	5.004,41	65.993,28	369.553,26
11	2024	18.109.441,67	156.980,87	67.710,85	77.506,96	5.065,47	66.798,56	374.062,71
12	2025	18.323.776,93	158.838,82	68.512,24	78.424,30	5.125,42	67.589,16	378.489,95
13	2026	18.798.960,00	162.957,93	70.288,94	80.458,05	5.258,34	69.341,92	388.305,18
14	2027	19.276.110,94	167.094,09	72.073,00	82.500,22	5.391,81	71.101,94	398.161,05
15	2028	19.352.337,02	167.754,85	72.358,01	82.826,46	5.413,13	71.383,11	399.735,55
16	2029	19.427.231,89	168.404,07	72.638,04	83.147,00	5.434,08	71.659,37	401.282,56
17	2030	19.501.142,83	169.044,77	72.914,39	83.463,33	5.454,75	71.932,00	402.809,24
18	2031	19.574.011,95	169.676,43	73.186,85	83.775,21	5.475,13	72.200,78	404.314,40
19	2032	19.645.839,26	170.299,06	73.455,41	84.082,62	5.495,22	72.465,72	405.798,04
20	2033	19.716.740,51	170.913,67	73.720,51	84.386,08	5.515,06	72.727,25	407.262,55
21	2034	19.786.542,06	171.518,74	73.981,49	84.684,82	5.534,58	72.984,72	408.704,35
22	2035	19.855.533,32	172.116,78	74.239,45	84.980,10	5.553,88	73.239,20	410.129,41
23	2036	19.923.598,52	172.706,80	74.493,94	85.271,41	5.572,92	73.490,27	411.535,35
24	2037	19.990.795,54	173.289,30	74.745,19	85.559,01	5.591,71	73.738,13	412.923,35
25	2038	20.057.008,63	173.863,26	74.992,76	85.842,40	5.610,23	73.982,37	414.291,02
26	2039	20.122.469,29	174.430,71	75.237,52	86.122,56	5.628,54	74.223,82	415.643,16
27	2040	20.187.119,66	174.991,13	75.479,24	86.399,26	5.646,63	74.462,29	416.978,55
28	2041	20.250.843,96	175.543,52	75.717,51	86.672,00	5.664,45	74.697,35	418.294,82
29	2042	20.313.989,49	176.090,89	75.953,61	86.942,25	5.682,12	74.930,27	419.599,13

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.7.4.8 Projeção do consumo de energia elétrica – sistema de abastecimento de água.

A projeção do consumo de energia elétrica para o sistema de abastecimento de água, ao longo do período de planejamento pode ser realizada a partir do índice de consumo (em kWh/ano), verificado no ano de 2012, e admitindo-se a manutenção desse índice ao longo do período:

- Volume produzido (2012) = 14.773.640 m³.
- Consumo Energia Elétrica = 5.826.253 kwh.
- Índice de Consumo = 0,394361141 kwh/m³.

Tabela 77 - Projeção anual do consumo de energia elétrica – abastecimento de água.

Ano		Volume Produzido m³/ano	Energia Elétrica Água kwh/ano
0	2013	15.449.626,86	6.092.732,48
1	2014	15.717.485,24	6.198.365,41
2	2015	15.979.521,15	6.301.702,19
3	2016	16.236.153,79	6.402.908,13
4	2017	16.487.187,17	6.501.905,94
5	2018	16.733.145,17	6.598.902,22
6	2019	16.974.075,77	6.693.915,89
7	2020	17.210.211,02	6.787.038,46
8	2021	17.441.584,73	6.878.283,25
9	2022	17.668.531,03	6.967.782,06
10	2023	17.891.126,10	7.055.564,90
11	2024	18.109.441,67	7.141.660,08
12	2025	18.323.776,93	7.226.185,58
13	2026	18.798.960,00	7.413.579,32
14	2027	19.276.110,94	7.601.749,11
15	2028	19.352.337,02	7.631.809,71
16	2029	19.427.231,89	7.661.345,34
17	2030	19.501.142,83	7.690.492,94
18	2031	19.574.011,95	7.719.229,69
19	2032	19.645.839,26	7.747.555,59
20	2033	19.716.740,51	7.775.516,28
21	2034	19.786.542,06	7.803.043,30
22	2035	19.855.533,32	7.830.250,78
23	2036	19.923.598,52	7.857.093,05
24	2037	19.990.795,54	7.883.592,94
25	2038	20.057.008,63	7.909.704,81
26	2039	20.122.469,29	7.935.519,95
27	2040	20.187.119,66	7.961.015,54
28	2041	20.250.843,96	7.986.145,93
29	2042	20.313.989,49	8.011.048,07

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.7.5 Relatório Mobilização Social

De acordo com a Metodologia inicialmente proposta e o Termo de Referência para a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis foram realizadas três (03) reuniões (pré-conferências) na Sede (Centro), Itaipava e Posse para obtenção das contribuições da população local. As contribuições (fichas) elaboradas durante as reuniões foram catalogadas por

setor (água, esgoto, resíduos e drenagem) e resumidamente apresentadas a seguir:

- Abastecimento de Água

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PETRÓPOLIS-RJ				
OFICINA	LOCAL:	Centro de Cultura Raul de Leoni (Centro)	DATA:	09/jun
TEMA 1 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Abastecimento de água		Sou morador de Petrópolis há pouco tempo e ainda não tenho nenhum conhecimento sobre o tópico, apesar de nunca ter faltado água na minha residência.	
2	Qualide de água distribuída		Bairro Morin Água normalmente com quanditdade alta de cloro e de aparência leitosa que, na minha opnião, é imprópria para consumo.	
3	Qualide de água distribuída e da rede hidro-gráfica da região		Sou moradora do bairro Centro. No que se refere ao tema, tenho preocupação com a qualidade das águas na região (região do rio Piabanha). Além disso, não raro o abastecimento de água, fica prejudicado, especialmente em épocas de muitas chuvas. Nestas ocasiões, a poluição hídrica costuma se acentuar. Importante lembrar que é necessário um trabalho de conscientização da poluição, evitando, assim, que jogue lixo nas encostas e nos rios; não canalizando o esgoto diretamente para os rios, e orientando a denunciar indústrias causadoras de poluição hídrica.	
4	Gestão do sistema. Custo de tarifa		Abaixar o valor da conta de água, sem baixar o nível de seu tratamento e distribuição pois não há grandes custos em distribuição na empresa atual. Águas do Imperador recebeu um sistema de distribuição pronto, feito pelo poder público, com o imposto do povo, e assim a conta de água é barata, farta e de qualidade. Uma empresa particular não pode ficar com exploração predatória de um produto básico e de direito público.	
5	Qualide e quantidade de água distribuída		Morador de Mosela, me sinto satisfeito com o fornecimento de água no bairro. Como comerciante no Centro Histórico estou bem servido com o serviço de abastecimento.	
6	Qualide e quantidade de água distribuída		No centro de Petrópolis, o abastecimento de água é feito de forma regular, porém em algumas comunidades, de forma precária inclusive a rede de esgoto. O que falta à população é uma conscientização ambiental, informação para que ela contribua como cidadão consciente. Petrópolis é um caos como cidade, ou seja, sem um plano de infraestrutura no setor de abastecimento.	
7	Quantdade de água distribuída		Bairro Alto da Serra (próximo ao Pronto Socorro) Abastecimento de água é normal porém, em alguns períodos do ano, o abastecimento é reduzido. Chegando a faltar água em algumas casas (região mais alta do bairro). A Águas do Imperador é que faz a distriuição na localidade, portanto, o serviço é realizado de forma cobrada e tratada. Porém sei da falta de água em outros bairros.	

Continua...

Continuação

8	Qualidade e quantidade de água distribuída	Bairro Itamarati Água abastecida pela Águas do Imperador, às vezes o abastecimento é interrompido e falta água, existem casas no bairro em que o abastecimento é deficiente. Percebo, também, que há desperdício, água vazando nas tubulações, acredito ser um problema de operacionalização das manobras feitas pela empresa.
9	Gestão do sistema	Falta de minas ou bicas públicas cadastradas e com análises (atenção: bebedouros públicos).
10	Gestão do sistema	Divulgação do ranking, do consumo por setores de atividade econômicas e também das comunidades / bairros (transparência).
11	Gestão do sistema Educação ambiental	Campanha educativa permanente e inserção do tema como obrigatório nas escolas.
12	Prefeitura Municipal de Petrópolis	Proibição total de lavagem em locais públicos próximos às fontes naturais (minas).
13	Gestão do sistema	Cadastrar prazo, para que todas as associações informem sobre seus "sistemas" de abastecimento com exigência da universalização.
14	Qualidade da água distribuída	Bairro Mosela Abastecimento de água regular; Não há falta de água; Além do abastecimento público, temos uma mina que abastece a vila onde moramos; Tarifa de água a um preço acessível; Dependendo da época, a água fica com níveis altos de cloro.
15	Qualidade de água distribuída	Preocupação com a reservação domiciliar (caixas d'água): manutenção / limpeza periódica. Acredito que o ideal seria termos um sistema de distribuição (permanente / ininterrupto) com água tratada (qualidade) sem necessidade de reservação domiciliar. Na sede, ainda existem localidades (comunidades) em morros que o abastecimento não é feito 24 horas/dia. Ainda há localidades em que a rede de distribuição não existe (pública). Exemplo: Alta Independência, onde o abastecimento é feito através de mangueiras, captadas em locais impróprios.

Continua...

Continuação

16	Qualidade e quantidade de água distribuída	Bairro Itamarati Acredito que quanto menos necessidade de tratamento na água captada, menor será o investimento e mais barata ela pode ficar. Por isso minha sugestão é uma forte ação nas áreas de mananciais e captação, conscientizando as pessoas sobre a importância de não desmatar, não sujar, não poluir, unida a uma legislação que permita a fiscalização e a punição de quem não colaborar. Além disso, a qualidade da água consumida também será melhor. Sugiro um estudo para o aumento da captação de água, pois além da população crescer, existem as necessidades das indústrias.
17	Perdas e desperdícios de água de rede de abastecimento	Bairro Itamarati Manutenção das redes (permanentemente) para que não aconteçam muitas perdas / desperdícios.
18	Educação ambiental	Bairro Itamarati Educação ambiental para que as pessoas aprendam a dar valor à água limpa.
19	Fontes alternativas de abastecimento de água	Bairro Itamarati Obrigar novas construções a fazerem captação de águas pluviais.
20	Comitê de Bacias	Comitê de Bacias Com a criação da agência local, estudar a subdivisão do comitê. Tem que ter subcomitês em várias regiões.
21	Qualidade de água distribuída	Na minha visão, a distribuição de água em nosso município é satisfatória, sendo que na minha região "Correas" temos uma boa fonte que abastece sua população, além de compor toda malha de distribuição que hoje é praticamente toda irregular. Preocupa, principalmente, algumas atitudes vizinhas como plantios, em áreas próximas, com risco de contaminação. De qualquer forma, considero todo o sistema equilibrado, desde que sejam controladas as formas de utilização futura do nosso solo.
22	Legislação ambiental	O sistema não é centralizado como em grandes centros urbanos, então é necessária uma legislação eficiente de proteção de mananciais com sua aplicação efetiva, isto é, evitando a ocupação desordenada destas áreas.
23	Rede de distribuição	Valorização do abastecimento descentralizado em pequenas redes de abastecimento locais.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PETRÓPOLIS-RJ				
OFICINA	LOCAL:	Colégio Municipalizado Moisés Furtado (Posse e Pedro do Rio)	DATA:	10/jun
TEMA 1 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Gestão de Recursos Hídricos		Poluição dos Rios na Zona Rural por lixo, esgoto e agrotóxicos; Desmatamento das margens dos rios; Falta política pública de saneamento para propriedades rurais; Implantar no Município o Pagamento por Serviços Ambientais ao produtor rural - Projeto Produtor de Água; Implantar Programa de Agentes Comunitários encarregados das limpezas de trechos de afluentes.	
2	Ampliação da rede de abastecimento		Levar água a todos os Domicílios do 5º Distrito, colocar Prazo para o serviço.	
3	Educação ambiental		Fazer Campanha excepcional para o uso racional da água, evitando o desperdício.	
4	Gestão de Recursos Hídricos		Recuperar as margens do Rio Piabanha no 5º Distrito, voltando a beleza cênica.	
5	Qualidade de água de abastecimento		Região Estrada do Brejal: Os que usam Água do Imperador consideram uma boa água. Algumas famílias usam água de mina.	
6	Quantidade de água de abastecimento		Região Noemia Alves Rattes. Às vezes falta água.	
7	Quantidade de água de abastecimento		Moro na praça 29 de junho e não tenho problemas com água. Mas perto da minha rua, no bairro Boa Vista não tem água encanada. Esperamos da empresa atual, providências pois já foram solicidadas e documentada toda essa necessidade.	
8	Gestão do sistema		Falta fiscalização para evitar desperdício de água;	
9	Educação ambiental		Campanha de incentivo ao uso consciente da água;	
10	Qualidade de água de abastecimento		Excesso de cloro.	
11	Qualidade de água de abastecimento		Boa Vista Abastecimento não tratado vindo de minas, do alto do moro. Sem tubulações adequadas, ou seja, através de borrachas plásticas; Foi feito abaixo assinado no local, mas até hoje não obtivemos respostas; Em épocas de chuva, as águas além de ficarem sujas, faltam.	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PETRÓPOLIS-RJ				
OFICINA	LOCAL:	Subprefeitura de Itaipava (Itaipava e Cascatinha)	DATA:	11/jun
TEMAS: **ABASTECIMENTO DE ÁGUA** **ESGOTAMENTO SANITÁRIO** **LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS** **DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**				
Os participantes optaram em iniciar as contribuições por e-mail, preferindo debater os temas em pauta durante a reunião.				

5.8 CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

5.8.1 Sistema Atual

O sistema de esgotamento sanitário de Petrópolis, operado pela Concessionária Águas do Imperador, é composto por 22 (vinte e duas) unidades de tratamento, incluindo as 6 (seis) unidades de Biodigestores em pequenas comunidades, coletores troncos, estações elevatórias de esgoto, ligações prediais e interceptores projetados para atender a de forma otimizada a demanda populacional do município. A Relação das unidades operacionais de esgoto está apresentada nas tabelas seguintes:

Tabela 78- Relação das unidades operacionais de esgoto - ETE

ETE		
1	Bela Vista	Sede
2	Castelo São Manoel	Distrito
3	Ceará	Sede
4	Getúlio Vargas (32º BIM)	Sede
5	Granja Brasil	Distrito
6	Mato Grosso	Sede
7	Morro da Cocada	Sede
8	Palatinato	Sede
9	Quitandinha	Sede
10	Rodoviária	Sede
11	Roseiral	Sede
12	Taquara	Sede
13	Unimed	Sede
14	Posse	Distrito
15	Piabanha	Sede
16	Vale do Cuiabá	Distrito

Fonte: CAI/PMP, 2013

Tabela 79 - Relação das unidades operacionais de esgoto - Biodigestores

Biodigestores		
1	**Bonfim**	Distrito
2	Frente Pro Mar	Sede
3	**Nogueira**	Distrito
4	**Rua "O"**	Sede
5	**Vila Ipanema**	Sede
6	Córrego Grande	Distrito

Fonte: CAI/PMP, 2013

Tabela 80 - Relação das unidades operacionais de esgoto - Elevatórias - Esgoto

Elevatórias - Esgoto		
1	Bohêmia	Sede
2	Centro Histórico	Sede
3	Granja Brasil	Distrito
4	Jacob Kloh	Sede
5	Morin	Sede
6	Padre Siqueira	Sede
7	Palatinato	Sede
8	Quitandinha	Sede
9	Rodoviária	Sede
10	Ruy Barbosa	Sede
11	Unimed	Sede
12	UPA	Sede
13	Posse	Distrito
14	Piabanha	Sede

Fonte: CAI/PMP, 2013

Das unidades existentes, destacam-se as unidades do Palatinato, Quitandinha, Piabanha e Posse, que em conjunto representam mais de 90% do total de atendimento.

REDE COLETORA

Com uma extensão de 255,37 km de rede coletora implantada, com diâmetros variando de 100 a 500mm em tubulação de PVC, CERÂMICA, Ferro

Fundido, Concreto Armado e Pead, o sistema vem apresentando evolução anual da ordem de 3% aa.

2010/2009 = 2.90%.

2011/2010 = 2.33%.

2012/2011 = 3.14%.

RESUMO		
Ano	Esgoto (Km)	Total Esgoto (Km)
2009	2,11	235,14
2010	6,82	241,97
2011	5,64	247,60
2012	7,76	255,37

Em virtude da característica de ocupação urbanística predominante no município, sendo praticamente impossível a implantação de um sistema separador absoluto em grande parte das vias, notadamente no centro histórico, a Concessionária, juntamente com o município optaram pela implantação nesses locais de um sistema unitário misto.

Esta decisão possibilitou a implantação de rede separadora absoluta, onde esse sistema se mostra possível nos logradouros e pelo sistema unitário, nos casos onde isso não se tornasse possível.

Esta sistemática propicia atender nos casos mais urgentes o atendimento em menor prazo da comunidade, propiciando um ganho ambiental para os corpos hídricos, em que pese a oneração dos custos com o sistema de tratamento que mesmo recebendo os efluentes de forma mais diluída, se vê obrigado a efetuar recalque com maiores vazões.

A Concessionária Águas do Imperador possui mapa cadastral em meio digital da rede coletora existente.

Atendimento

Segundo informações da Concessionária Águas do Imperador, o sistema de esgoto dispõe de ligações e economias conforme quadro a seguir:

ANO 2012	ESGOTO									
MÊS	LIGACOES ATIVAS					ECONOMIAS ATIVAS				
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PUBLICA	TOTAL	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PUBLICA	TOTAL
JANEIRO	30.606	2.048	123	325	33.102	49.756	6.067	173	369	56.365
FEVEREIRO	30.633	2.044	124	322	33.123	49.158	5.920	176	366	55.620
MARÇO	30.687	2.047	125	322	33.181	49.381	5.960	175	366	55.882
ABRIL	30.798	2.047	127	322	33.294	49.529	5.966	177	366	56.038
MAIO	30.841	2.054	129	326	33.350	49.576	5.971	179	369	56.095
JUNHO	30.941	2.079	128	326	33.474	49.744	5.892	179	369	56.184
JULHO	31.036	2.069	129	325	33.559	49.818	5.874	177	368	56.237
AGOSTO	31.168	2.086	128	328	33.710	49.790	5.843	177	371	56.181
SETEMBRO	31.391	2.118	129	335	33.973	50.351	5.916	178	378	56.823
OUTUBRO	31.555	2.133	130	334	34.152	50.619	5.922	178	377	57.096
NOVEMBRO	31.702	2.135	130	336	34.303	50.764	5.924	179	379	57.246
DEZEMBRO	31.930	2.146	130	337	34.543	50.936	5.919	179	380	57.414

Fonte: CAI/PMP, 2013

Considerando-se que em 2.010, o IBGE constatou a existência de 91.755 domicílios urbanos em Petrópolis e que a projeção populacional, considerando o crescimento vegetativo indica a existência em 2.012 de 95.267 domicílios urbanos, o índice de atendimento com esgotamento sanitário pela Concessionária Águas do Imperador, na área urbana é de **60,26%.** (= 57.414/95.267)

Na tabela a seguir apresenta a evolução anual do número de ligações e economias do sistema de esgotamento sanitário, desde o início do período de concessão (janeiro/1998).

Tabela 81- Evolução anual do número de ligações e economias do sistema de esgotamento sanitário

EVOLUÇÃO DO ATENDIMENTO		
Ano	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
	Ligações	Economias
1.998	19.369	37.649
1.999	20.350	38.557
2.000	21.391	39.600
2.001	22.581	40.365
2.002	23.466	41.967
2.003	24.718	43.601
2.004	25.171	43.802
2.005	26.126	45.173
2.006	27.250	47.283
2.007	28.312	48.769
2.008	30.674	53.768
2.009	31.725	54.631
2.010	32.661	55.722
2.011	33.128	56.354
2.012	34.543	57.414

Fonte: CAI/PMP, 2013

No item 0, pode ser observado um Mapa Geral do Município com as áreas de cobertura das ETEs existentes, em implantação e programadas para tratamento futuro.

ETE PALATINATO

É a maior unidade de tratamento de esgoto existente em Petrópolis, com capacidade para tratar 243,35 L/s, utiliza a tecnologia de tratamento biológico anaeróbio com pós tratamento de reator rotativo de leito fixo (tecnologia patenteada com o nome BIODRUM).

Unidades do Sistema:

- Pré-Tratamento: 2 unidades de gradeamento médio e fino com limpeza manual, seguido de 2 unidades de caixa de areia do tipo convencional com limpeza manual.
- Medição de Vazão: Calha Parshall.

- Tratamento Primário: Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente / RAFA, conhecido também como UASB.
- Tratamento Secundário: Reator rotativo de leito fixo – Biodrum, seguido de canal de desinfecção com hipoclorito.
- Tratamento de Gases: Queimador de biogás com válvula corta chamas que atende a vazão de até 3,30 l/s e filtros anti-odor com base em carvão ativado com exaustão mecânica.



Figura 69 - ETE PALATINATO

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

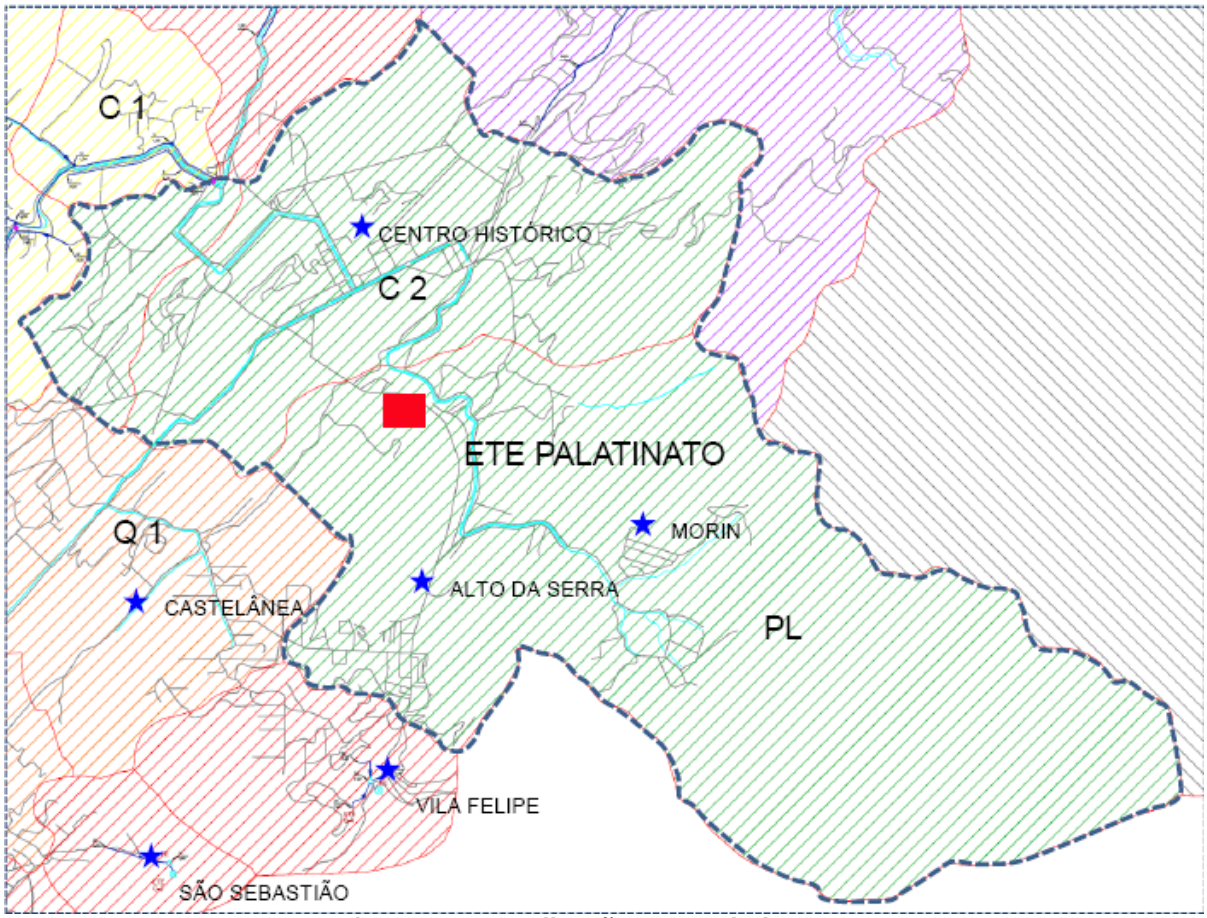


Figura 70 - Localização ETE Palatinato
Fonte: CAI/PMP, 2013

ETE QUITANDINHA

Com capacidade instalada de 125 l/s, utiliza uma moderna tecnologia de tratamento biológico anaeróbio com pós tratamento de filtro biológico aerado submerso e decantador secundário (USAB+FBAS+DS).



Figura 71 - ETE QUITANDINHA
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Recebe efluente da Bacia Quitandinha através de interceptores e possui uma barragem de elevação no Rio Quitandinha onde realiza a captação dos esgotos em Tomada de Tempo Seco.

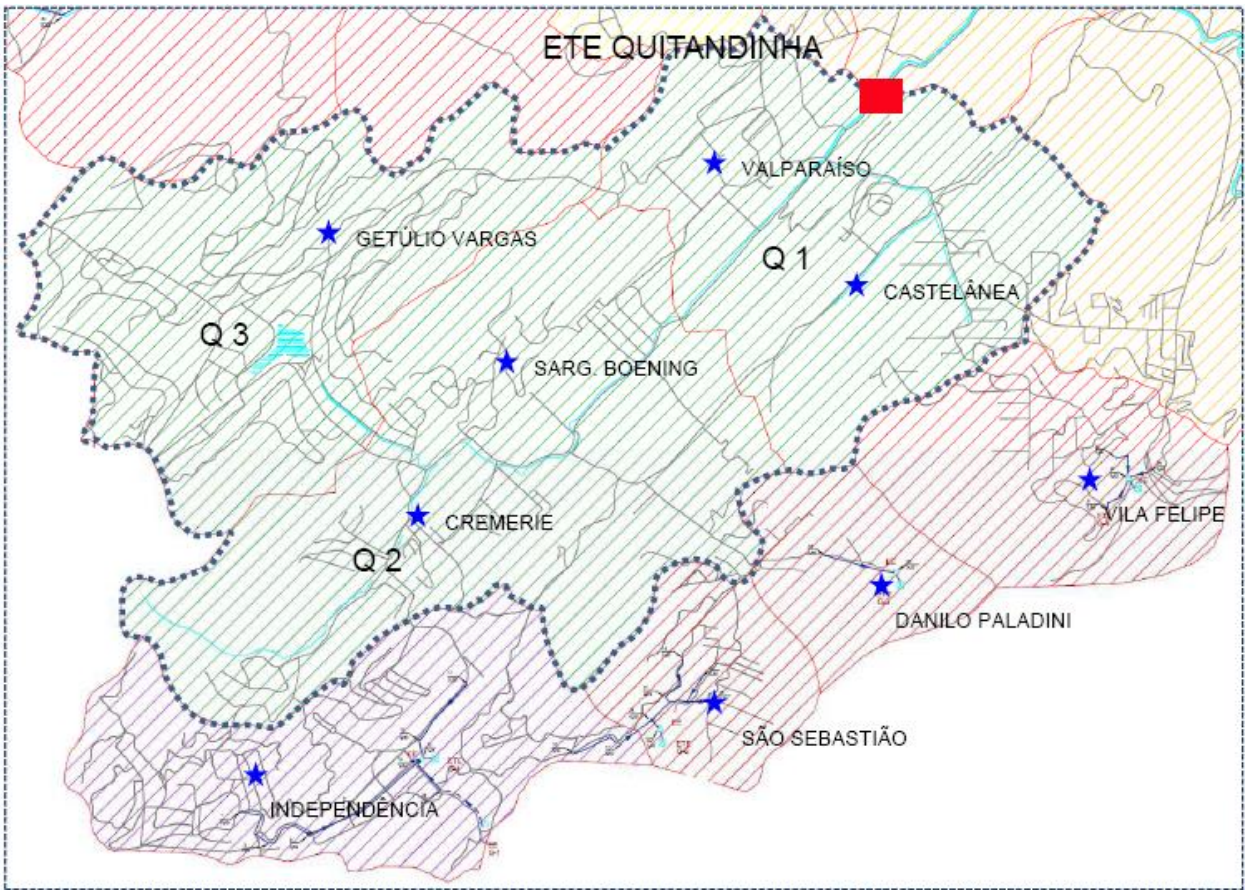


Figura 72 - Localização ETE Quitandinha

Fonte: CAI/PMP, 2013

ETE PIABANHA

Com capacidade instalada de 125 l/s, utiliza uma moderna tecnologia de tratamento biológico com leito móvel (MBBR).



Figura 73 - Localização ETE Piabanha
Fonte: CAI/PMP, 2013

Recebe efluente da Bacia Piabanha através de interceptores e possui uma elevatória no Rio Paulo Barbosa onde realiza a captação dos esgotos em Tomada de Tempo Seco.



Figura 74 - ETE Piabanha
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

ETE GRANJA BRASIL

Unidade de tratamento de esgoto existente em Itaipava, no conjunto residencial Granja Brasil com capacidade para tratar 9 L/s, utiliza a tecnologia de tratamento biológico anaeróbio com pós tratamento de biofiltro submerso.

Unidades do Sistema:

- Pré-Tratamento: gradeamento médio com limpeza manual, e caixa de areia do tipo convencional.
- Estação elevatória: poço e conjunto moto bomba.
- Tratamento Primário: Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente / RAFA, conhecido também como UASB.
- Tratamento Secundário: Biofiltro aerado submerso.
- Tratamento de Lodo: Extração através de caminhão limpa fossa.



Figura 75 - ETE GRANJA BRASIL
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

ETE RUA O

Unidade de tratamento de esgoto existente com capacidade para tratar 1 L/s, utiliza a tecnologia de tratamento biodigestor seguindo de filtro anaeróbio.

Unidades do Sistema:

- Pré-Tratamento: gradeamento médio com limpeza manual, e caixa de areia do tipo convencional.
- Tratamento Primário: Reator Anaeróbio Biodigestor.
- Tratamento Secundário: Filtro Biológico.

- Retirada de Lodo: Extraído por caminhão limpa fossa.
- Biogás: Encaminhado para a queima em fogão da creche local.

ETE BONFIM

Unidade de tratamento de esgoto existente com capacidade para tratar 1 L/s, utiliza a tecnologia de tratamento biodigestor seguindo de filtro anaeróbio.

Unidades do Sistema:

- Pré-Tratamento: gradeamento médio com limpeza manual, e caixa de areia do tipo convencional.
- Tratamento Primário: Reator Anaeróbio 2 Biodigestores.
- Tratamento Secundário: Filtro Biológico.
- Retirada de Lodo: Extraído por caminhão limpa fossa.
- Biogás: Encaminhado para a queima em fogão domiciliar

ETE RODOVIÁRIA

Unidade de tratamento de esgoto existente com capacidade para tratar 1,5 L/s, utiliza a tecnologia de tratamento reator anaeróbio de fluxo ascendente - UASB.

Unidades do Sistema:

- Pré-Tratamento: gradeamento médio com limpeza manual, e caixa de areia do tipo convencional.
- Estação elevatória: Poço e conjunto moto bomba.
- Tratamento Primário: Reator Anaeróbio de fluxo ascendente UASB.
- Retirada de Lodo: Extraído por caminhão limpa fossa.

ETE VAI QUEM QUER

Unidade de tratamento de esgoto existente com capacidade para tratar 1 L/s, utiliza a tecnologia de tratamento biodigestor seguindo de filtro anaeróbio.

Unidades do Sistema:

- Pré-Tratamento: gradeamento médio com limpeza manual, e caixa de areia do tipo convencional.
- Tratamento Primário: Reator Anaeróbio 2 Biodigestores.
- Tratamento Secundário: Filtro Biológico.
- Retirada de Lodo: Extraído por caminhão limpa fossa.
- Biogás: Encaminhado para a queima em fogão domiciliar

ETE LAGO DE NOGUEIRA

Unidade de tratamento de esgoto existente com capacidade para tratar 2 L/s, utiliza a tecnologia de tratamento biodigestor seguindo de filtro anaeróbio.

Unidades do Sistema:

- Pré-Tratamento: gradeamento médio com limpeza manual, e caixa de areia do tipo convencional.
- Tratamento Primário: Reator Anaeróbio - Biodigestor.
- Tratamento Secundário: Filtro Biológico.
- Retirada de Lodo: Extraído por caminhão limpa fossa.
- Biogás: Encaminhado para a queima em fogão domiciliar 7 famílias e SESC

ETE ROSEIRAL

Unidade de tratamento de esgoto existente com capacidade para tratar 1 L/s, utiliza a tecnologia de tratamento tipo fossa e filtro.

Unidades do Sistema:

- Pré-Tratamento: gradeamento médio com limpeza manual, e caixa de areia do tipo convencional.
- **Tratamento Primário: Fossa e Filtro Anaeróbio.**
- Retirada de Lodo: Extraído por caminhão limpa fossa.

ETE VILA IPANEMA

Unidade de tratamento de esgoto existente com capacidade para tratar 1 L/s, utiliza a tecnologia de tratamento tipo biodigestores anaeróbios.

Unidades do Sistema:

- Pré-Tratamento: gradeamento médio com limpeza manual, e caixa de areia do tipo convencional.
- Tratamento: Biodigestor Anaeróbio
- Retirada de Lodo: Extraído por caminhão limpa fossa.
- Biogás: Encaminhado para queima em fogão domiciliar.

5.8.2 Novos Projetos e Obras em Andamento.

Além das unidades existentes e as que estão em implantação, a Concessionária, Águas do Imperador possui projetos e planejamento para instalação de outras unidades e sistemas nos próximos anos, sendo que a região de Nogueira e Correa deverão ser atendidas brevemente.

5.8.3 Centro de Controle Operacional.

Conforme já mencionado, durante o diagnóstico do sistema de abastecimento de água, a Concessionária conta da mesma forma com um Centro de Controle Operacional (CCO), por meio do qual supervisiona e controla o sistema de esgotamento sanitário na área de concessão.

O CCO conta com equipamentos que possibilitam, em tempo real, o controle dos sistemas elevatórios de esgoto, a programação dos serviços nas redes, instalações e equipamentos, bem como efetuar a segurança patrimonial das instalações da empresa.

Pelo sistema automatizado e remoto, algumas unidades podem ser ligadas ou desligadas, tem-se a informação se algumas unidades de recalque estão ligadas, verificam-se os níveis de dos poços e controle da performance dos equipamentos.

O centro de controle está localizado dentro da sede da CONCESSIONÁRIA ÁGUAS DO IMPERADOR, em Petrópolis e funciona a partir das informações geradas individualmente por unidades de controle remotas e, transmitidas através de um sistema de rádio frequência / chip de telefonia celular.

5.8.4 Controle de Qualidade.

O controle de qualidade dos afluentes e efluentes do sistema de tratamento de esgoto é feito pela concessionária através de análises laboratoriais próprias e através de laboratórios terceirizados, de forma a se garantir um completo acompanhamento que produza resultados compatíveis com a legislação em vigor.

Em uma cidade como Petrópolis, que possui sistemas de tratamento que recebe efluentes de forma unitária, e que o lançamento do mesmo é feito no próprio corpo receptor que capta, necessita estabelecer uma matriz ambiental de monitoramento de sua hidrografia, de forma a incorporar as garantias e seguranças ambientais na concepção do sistema.

Esta rede de monitoramento deveria ser discutida com o poder concedente e com os órgãos ambientais, de forma a se garantir a progressiva universalização dos serviços sem abrir mão do efetivo controle ambiental difuso que possa ser causado pelos diversos agentes do meio ambiente.

5.8.5 Demandas para o sistema de tratamento de esgoto.

A atipicidade característica do sistema de esgotamento sanitário de Petrópolis, que adota soluções mistas com sistemas concebidos integralmente com rede coletora separador absoluto e sistemas unitários com adoção de tomadas em tempo seco, exige análise mais complexa para a projeção das demandas futuras.

Com o objetivo de se calcular as cargas poluidoras potenciais / cargas orgânicas a tratar, conforme metas, oriundas da atividade humana.

Figura 76 - Carga Poluidora – Distrito Sede.

ANO	PROJ.	1	5	10	15	20	25	29
	CAL.	2014	2018	2023	2028	2033	2038	2042
ESGOTO SANITÁRIO - Cobertura		80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%
Distrito Sede								
População Urbana		188.495	191.622	195.164	198.344	201.206	203.786	205.665
População Atendida		150.796	153.298	156.131	158.675	160.965	163.029	164.532
Carga Poluidora (kg DBO5/dia)		8.142,98	8.278,07	8.431,08	8.568,46	8.692,10	8.803,56	8.884,73
Distrito Cascatinha								
População Urbana		65.421	66.566	67.861	69.024	70.071	71.015	71.704
População Atendida		52.337	53.253	54.289	55.219	56.057	56.812	57.363
Carga Poluidora (kg DBO5/dia)		2.826,19	2.875,65	2.931,60	2.981,84	3.027,07	3.067,85	3.097,61
Distrito Itaipava								
População Urbana		14.118	14.595	15.211	15.851	16.515	17.202	17.769
População Atendida		11.294	11.676	12169	12.681	13.212	13.762	14.215
Carga Poluidora (kg DBO5/dia)		609,90	630,50	657,12	684,76	713,45	743,13	767,62
Distrito Pedro do Rio								
População Urbana		14.805	15.514	16.311	17.027	17.675	18.265	18.700
População Atendida		11.844	12.411	13.049	13.622	14.140	14.612	14.960
Carga Poluidora (kg DBO5/dia)		639,58	670,20	704,64	735,57	763,56	789,05	807,84
Distrito Posse								
População Urbana		8.141	8.562	9.115	9.700	10.316	10.965	11.510
População Atendida		6.513	6.850	7.292	7.760	8.253	8.772	9.208
Carga Poluidora (kg DBO5/dia)		351,69	369,88	393,77	419,04	445,65	473,69	497,23
TOTAL								
População Urbana		290.980	296.859	303.662	309.946	315.783	321.233	325.348
População Atendida		232.784	237.487	242.930	247.957	252.626	256.986	260.278
Carga Poluidora (kg DBO5/dia)		12.570,34	12.824,31	13.118,20	13.389,67	13.641,83	13.877,27	14.055,03

Fonte: CAI/PMP, 2014

É responsabilidade da concessionária, o tratamento desta carga orgânica poluidora evitando-se a poluição dos cursos hídricos.

O diagnóstico dos sistemas de tratamento registrou a existência de 23 ETEs, com capacidade para tratar a carga orgânica projetada e ainda a existência de projetos e início de implantações de novas unidades de tratamento.

Principais Sistemas Existentes:

1. Palatinato;
2. Quitandinha;
3. Piabanha.

ETEs menores Existentes:

4. Posse;
5. Unimed;
6. Granja Brasil;
7. Rodoviária;
8. Castelo São Manoel;
9. Roseiral;
10. Getúlio Vargas;
11. Mato Grosso;
12. Cocada;
13. Bela Vista.

Biodigestores / Biossistemas:

14. Vila Ipanema;;
15. Nogueira;
16. Bonfim;;
17. Vai quem Quer;
18. Rua O;
19. Córrego Grande;
20. Vila Rica;
21. Quarteirão Brasileiro;

ETEs e Biodigestores / Biossistemas em implantação:

22. Vale Cuiabá;
23. Nogueira;
24. Corrêas.

ETEs Futuras:

25. Itaipava;
26. Pedro do Rio;
27. Itamarati;
28. Cascatinha;
29. Secretário;

Com a conclusão das obras das ETEs em implantação e as futuras ETEs, praticamente haverá cobertura em toda a área de influência da mancha urbana ocupada do município de Petrópolis.

O grande número de unidades já implantadas e previstas, reflete a difícil condição de soluções para o sistema de coleta devido a topografia característica da cidade com encostas íngremes e vales estreitos. Constata-se a existência consolidada de muitos imóveis às margens da BR 040 e da rodovia de acesso até o vizinho município de AREAL, estando a maioria das mesmas posicionadas abaixo da via pública, o que impossibilita o seu esgotamento pela via.

Considerando a impossibilidade de se ter um sistema de esgoto ideal, com a implantação de rede coletora separadora absoluta e um pequeno número de unidades de tratamento, a concessionária lançou mão da concepção com sistemas mistos concebidos com tomadas de tempo seco.

Se por um lado, exista a redução da extensão da rede coletora a ser implantada, por outro obriga a empresa a conceber unidades de tratamento com capacidade para receber efluentes pluviais em conjunto com os esgotos domésticos urbanos, que embora diluídos, não evitam a construção de unidades mais robustas e que geram elevados custos nos processos de tratamento.

Além deste fato, existe no caso de sistema de captação dos esgotos por rede coletora sem que a mesma esteja interligada a uma unidade de tratamento de efluentes, , perda de receita potencial da concessionária, pois a estrutura tarifária em vigor define uma tarifa de 56,20% para as economias não contempladas com rede coletora unitária em relação ao consumo de água, enquanto que no caso de sistema separador absoluto a tarifa atinge 93,80%, ambas com relação a tarifa de água.

Para o meio ambiente, esta é uma solução engenhosa, pois garante a redução da carga orgânica e da poluição dos cursos hídricos urbanos.

O diagnóstico dos serviços de esgoto, identificou a existência de 255.370 metros de rede de esgoto (out. 2012), para um total comercializado de 34.543 ligações, correspondendo a 57.414 economias ativas.

Destas informações extrai-se os seguintes indicadores a serem utilizados nas projeções necessárias:

- Extensão média de rede de esgoto por ligação = 7,39 metros.
- Extensão média de rede de esgoto por economia = 4,45 metros.

Com o mesmo conceitos anteriormente já assinalados de adesão e cobertura, o diagnóstico realizado constatou que o índice de atendimento com esgotamento sanitário pela Concessionária Águas do Imperador (dez / 2012), na área urbana é de **60,26%.** (= 57.414 / 95.267)

Projetando-se a elevação paulatina deste indicador, para o período de planejamento, até um patamar mínimo de 80%, podemos estimar o número de ligações e as respectivas extensões necessárias.

Tabela 82 - Vazões de Esgoto – Total (sem considerar infiltração).

ANO		População	Adesão	População	Vazões de Projeto			
		TOTAL	Esgoto	Atendida	Média	Max. Diaria	Max. Horaria	Minima
-2	2011	289.825	60%	173.895	178,73	214,47	321,71	89,36
-1	2012	291.143	60%	174.685	179,54	215,44	323,17	89,77
0	2013	292.430	62%	181.306	186,34	223,61	335,42	93,17
1	2014	293.684	64%	187.957	193,18	231,81	347,72	96,59
2	2015	294.911	66%	194.640	200,05	240,06	360,08	100,02
3	2016	296.111	68%	201.355	206,95	248,34	372,51	103,47
4	2017	297.285	70%	208.099	213,88	256,66	384,98	106,94
5	2018	298.437	72%	214.874	220,84	265,01	397,52	110,42
6	2019	299.564	74%	221.676	227,83	273,40	410,10	113,92
7	2020	300.672	76%	228.510	234,86	281,83	422,74	117,43
8	2021	301.759	78%	235.371	241,91	290,29	435,44	120,95
9	2022	302.827	80%	242.261	248,99	298,79	448,18	124,50
10	2023	303.878	80%	243.102	249,85	299,83	449,74	124,93
11	2024	304.911	80%	243.928	250,70	300,84	451,27	125,35
12	2025	305.928	80%	244.742	251,54	301,85	452,77	125,77
13	2026	306.930	80%	245.543	252,36	302,84	454,25	126,18
14	2027	307.918	80%	246.334	253,18	303,81	455,72	126,59
15	2028	308.893	80%	247.114	253,98	304,77	457,16	126,99
16	2029	309.853	80%	247.882	254,77	305,72	458,58	127,38
17	2030	310.802	80%	248.641	255,55	306,66	459,99	127,77
18	2031	311.739	80%	249.390	256,32	307,58	461,37	128,16
19	2032	312.665	80%	250.132	257,08	308,50	462,74	128,54
20	2033	313.580	80%	250.864	257,83	309,40	464,10	128,92
21	2034	314.484	80%	251.587	258,58	310,29	465,44	129,29
22	2035	315.379	80%	252.303	259,31	311,17	466,76	129,66
23	2036	316.267	80%	253.013	260,04	312,05	468,07	130,02
24	2037	317.144	80%	253.714	260,76	312,91	469,37	130,38
25	2038	318.014	80%	254.411	261,48	313,77	470,66	130,74
26	2039	318.875	80%	255.100	262,19	314,62	471,94	131,09
27	2040	319.729	80%	255.783	262,89	315,47	473,20	131,44
28	2041	320.576	80%	256.460	263,58	316,30	474,45	131,79
29	2042	321.415	80%	257.131	264,27	317,13	475,69	132,14

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.8.6 Projeção da necessidade de interceptores, rede coletora e ligações de esgoto.

Considerando-se a infraestrutura existente e ampliando o atendimento com tratamento conforme tabela anterior, estima-se a necessidade de ampliação do sistema coletor (redes, pvs, interceptores, ligações) durante o período de planejamento, conforme tabela a seguir, admitindo-se a manutenção das atuais relações e indicadores.

Tabela 83 - Rede Coletora e Ligações Anuais de Esgoto.

ANO		DOMICILIOS TOTAL	Adesão Esgoto	Economias Atendidas	Ligações Atendidas	Incremento Anual ud	Extensão de Rede 7,39 m / ligação	Incremento Anual m
-1	2012	95.267	60%	57.160	34.390		254.142	
0	2013	95.686	62%	59.325	35.692	1.302	263.763	9.621
1	2014	96.093	64%	61.499	37.000	1.308	273.430	9.667
2	2015	96.491	66%	63.684	38.315	1.315	283.147	9.717
3	2016	96.880	68%	65.878	39.635	1.320	292.902	9.755
4	2017	97.260	70%	68.082	40.961	1.326	302.701	9.799
5	2018	97.634	72%	70.296	42.293	1.332	312.545	9.844
6	2019	98.001	74%	72.520	43.631	1.338	322.433	9.888
7	2020	98.360	76%	74.753	44.974	1.343	332.357	9.924
8	2021	104.801	78%	81.744	49.181	4.207	363.447	31.090
9	2022	105.170	80%	84.136	50.620	1.439	374.081	10.634
10	2023	105.532	80%	84.425	50.794	174	375.367	1.286
11	2024	105.888	80%	84.710	50.965	171	376.631	1.264
12	2025	106.239	80%	84.991	51.134	169	377.880	1.249
13	2026	106.584	80%	85.267	51.300	166	379.107	1.227
14	2027	106.926	80%	85.540	51.464	164	380.318	1.211
15	2028	107.261	80%	85.808	51.626	162	381.516	1.198
16	2029	107.593	80%	86.074	51.786	160	382.698	1.182
17	2030	108.137	80%	86.509	52.047	261	384.627	1.929
18	2031	112.995	80%	90.396	54.386	2.339	401.912	17.285
19	2032	113.329	80%	90.663	54.547	161	403.102	1.190
20	2033	113.661	80%	90.928	54.706	159	404.277	1.175
21	2034	113.988	80%	91.190	54.864	158	405.444	1.167
22	2035	114.312	80%	91.449	55.020	156	406.597	1.153
23	2036	114.633	80%	91.706	55.174	154	407.735	1.138
24	2037	114.950	80%	91.960	55.327	153	408.866	1.131
25	2038	115.265	80%	92.212	55.479	152	409.989	1.123
26	2039	115.576	80%	92.460	55.628	149	411.090	1.101
27	2040	115.884	80%	92.707	55.776	148	412.184	1.094
28	2041	116.190	80%	92.952	55.924	148	413.278	1.094
29	2042	116.494	80%	93.195	56.070	146	414.357	1.079

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.8.7 Projeção do consumo de produtos químicos – sistema de esgoto.

A projeção do consumo de produtos químicos para o sistema de esgotamento sanitário, ao longo do período de planejamento da mesma forma como para o sistema de água, faz-se necessária para que sejam considerados os custos dos principais insumos na elaboração do estudo de sustentabilidade.

Durante o ano de 2012, o volume total de esgoto tratado foi de 13.366.450 m³ e foram consumidos vários produtos químicos nos diversos sistemas de tratamento, conforme segue:

Produto	Consumo (kg/m³)	Consumo (kg)
Hipoclorito de Sódio (kg)	0,00025	3.400,00
OC 915 (Anti-Odor) (kg)	0,00018	2.340,00
Ifloc PS07-5 (Polímero) (kg)	0,00004	488,00
Ifoam921(Antiespumante) (kg)	0,00024	3.240,00
CAL (kg)	0,00020	2.620,00
Totais	0,00090	12.088,00

A partir desses valores médios, poderão ser projetados anualmente o consumo dos diversos produtos para o projeto.

Tabela 84xxxx- Projeção anual do consumo de produtos químicos – esgoto.

ANO		Volume Tratado	Consumo Médio de Produto Quimico (kg/ano)					
			Hipoclorito	OC 915 (Anti-Odor)	Ifloc PS07-5 (Polímero)	Ifoam921(Antiespumante)	CAL	Totais
		m³/ano	0,000254368	0,000175065	0,000037	0,000242398	0,000196013	0,000904354
-1	2012	13.366.450,00	3.400,00	2.340,00	488,00	3.240,00	2.620,00	12.088,00
0	2013	13.873.072,01	3.528,87	2.428,69	506,50	3.362,80	2.719,30	12.546,17
1	2014	14.381.989,54	3.658,32	2.517,79	525,08	3.486,16	2.819,06	13.006,41
2	2015	14.893.355,63	3.788,40	2.607,31	543,75	3.610,12	2.919,29	13.468,86
3	2016	15.407.170,28	3.919,09	2.697,26	562,51	3.734,67	3.020,01	13.933,53
4	2017	15.923.203,93	4.050,36	2.787,60	581,35	3.859,75	3.121,16	14.400,21
5	2018	16.441.609,62	4.182,22	2.878,35	600,27	3.985,41	3.222,77	14.869,03
6	2019	16.962.081,29	4.314,61	2.969,47	619,27	4.111,57	3.324,79	15.339,72
7	2020	17.485.001,51	4.447,63	3.061,01	638,37	4.238,33	3.427,29	15.812,63
8	2021	18.009.987,71	4.581,17	3.152,92	657,53	4.365,58	3.530,19	16.287,40
9	2022	18.537.192,91	4.715,27	3.245,22	676,78	4.493,38	3.633,53	16.764,18
10	2023	18.601.544,08	4.731,64	3.256,48	679,13	4.508,98	3.646,15	16.822,38
11	2024	18.664.747,49	4.747,72	3.267,55	681,44	4.524,30	3.658,54	16.879,54
12	2025	18.727.032,69	4.763,56	3.278,45	683,71	4.539,39	3.670,74	16.935,86
13	2026	18.788.323,17	4.779,15	3.289,18	685,95	4.554,25	3.682,76	16.991,29
14	2027	18.848.848,47	4.794,55	3.299,78	688,16	4.568,92	3.694,62	17.046,03
15	2028	18.908.532,07	4.809,73	3.310,23	690,34	4.583,39	3.706,32	17.100,00
16	2029	18.967.297,47	4.824,68	3.320,51	692,48	4.597,63	3.717,84	17.153,15
17	2030	19.025.374,21	4.839,45	3.330,68	694,60	4.611,71	3.729,22	17.205,67
18	2031	19.082.685,78	4.854,03	3.340,71	696,70	4.625,60	3.740,46	17.257,50
19	2032	19.139.461,72	4.868,47	3.350,65	698,77	4.639,37	3.751,59	17.308,85
20	2033	19.195.472,50	4.882,72	3.360,46	700,81	4.652,94	3.762,57	17.359,50
21	2034	19.250.794,61	4.896,79	3.370,14	702,83	4.666,35	3.773,41	17.409,53
22	2035	19.305.581,10	4.910,73	3.379,74	704,83	4.679,63	3.784,15	17.459,08
23	2036	19.359.908,49	4.924,55	3.389,25	706,82	4.692,80	3.794,80	17.508,21
24	2037	19.413.547,22	4.938,19	3.398,64	708,78	4.705,80	3.805,31	17.556,72
25	2038	19.466.879,87	4.951,76	3.407,97	710,72	4.718,73	3.815,76	17.604,95
26	2039	19.519.600,39	4.965,17	3.417,20	712,65	4.731,51	3.826,10	17.652,63
27	2040	19.571.861,81	4.978,46	3.426,35	714,56	4.744,18	3.836,34	17.699,89
28	2041	19.623.664,12	4.991,64	3.435,42	716,45	4.756,74	3.846,50	17.746,74
29	2042	19.675.007,33	5.004,70	3.444,41	718,32	4.769,18	3.856,56	17.793,17

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.8.8 Projeção do consumo de energia elétrica – sistema de esgotamento sanitário

A projeção do consumo de energia elétrica para o sistema de esgotamento sanitário, ao longo do período de planejamento pode ser realizada a partir do índice de consumo (em kWh/ano), verificado no ano de 2012, e admitindo-se a manutenção desse índice ao longo do período:

- Volume Tratado (2012) = 13.366.450 m³.
- Consumo Energia Elétrica = 2.806.954 kwh.

- Índice de Consumo = 0,21 kwh/m³.

Tabela 85 - Projeção anual do consumo de energia elétrica – esgoto.

ANO		Volume Tratado m³/ano	Energia Eletrica Esgoto kwh
-1	2012	13.366.450,00	
0	2013	13.873.072,01	2.913.345,12
1	2014	14.381.989,54	3.020.217,80
2	2015	14.893.355,63	3.127.604,68
3	2016	15.407.170,28	3.235.505,76
4	2017	15.923.203,93	3.343.872,83
5	2018	16.441.609,62	3.452.738,02
6	2019	16.962.081,29	3.562.037,07
7	2020	17.485.001,51	3.671.850,32
8	2021	18.009.987,71	3.782.097,42
9	2022	18.537.192,91	3.892.810,51
10	2023	18.601.544,08	3.906.324,26
11	2024	18.664.747,49	3.919.596,97
12	2025	18.727.032,69	3.932.676,87
13	2026	18.788.323,17	3.945.547,86
14	2027	18.848.848,47	3.958.258,18
15	2028	18.908.532,07	3.970.791,74
16	2029	18.967.297,47	3.983.132,47
17	2030	19.025.374,21	3.995.328,58
18	2031	19.082.685,78	4.007.364,01
19	2032	19.139.461,72	4.019.286,96
20	2033	19.195.472,50	4.031.049,22
21	2034	19.250.794,61	4.042.666,87
22	2035	19.305.581,10	4.054.172,03
23	2036	19.359.908,49	4.065.580,78
24	2037	19.413.547,22	4.076.844,92
25	2038	19.466.879,87	4.088.044,77
26	2039	19.519.600,39	4.099.116,08
27	2040	19.571.861,81	4.110.090,98
28	2041	19.623.664,12	4.120.969,47
29	2042	19.675.007,33	4.131.751,54

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.8.9 Projeção dos recursos humanos necessários.

A Concessionária Águas do Imperador gera 285 empregos diretos (Janeiro de 2014. Fonte RH da CAI) no desenvolvimento de suas atividades, sendo que

aproximadamente 30% deste contingente está ocupado com atividades de coordenação, gestão e controle e os demais em atividades operacionais.

Considerando o índice de produtividade de **289,13** ligações de água e esgoto por empregado (465,43 economias de água e esgoto por empregado) e ainda que esta produtividade deverá ainda aumentar até atingir um patamar próximo de **389** ligações de água e esgoto por empregado, é possível prever a geração de empregos que ocorrerá durante o período de planejamento, conforme tabela a seguir, na qual pode ser observada a geração de 81 (oitenta e um novos postos de trabalho).

O aumento de produtividade previsto está ligado a melhorias de gestão e crescimento vegetativo da empresa para o atual nível de automação existente e das expansões previstas.

Tabela 86 - Projeção anual da geração de empregos.

Ano	Ligações Ativas Projetadas (ud)			Produtividade Pessoal	Numero Empregados	Contratações Anuais
	Água	Esgoto	Total	lig/emp	ud	ud
2012	44.669	34.390	79.059	289	273	
2013	46.225	35.692	81.917	292	280	7
2014	47.787	37.000	84.787	295	287	7
2015	49.356	38.315	87.671	298	294	7
2016	50.932	39.635	90.567	301	300	6
2017	52.513	40.961	93.474	304	307	7
2018	54.103	42.293	96.396	307	313	6
2019	55.698	43.631	99.329	310	320	7
2020	57.300	44.974	102.274	315	324	4
2021	62.541	49.181	111.722	340	328	4
2022	64.256	50.620	114.876	343	334	6
2023	65.976	50.794	116.770	346	337	3
2024	67.704	50.965	118.669	349	340	3
2025	69.437	51.134	120.571	352	342	2
2026	71.177	51.300	122.477	355	345	3
2027	72.925	51.464	124.389	358	347	2
2028	73.154	51.626	124.780	358	348	1
2029	73.380	51.786	125.166	358	349	1
2030	73.751	52.047	125.798	360	349	-
2031	77.065	54.386	131.451	371	354	5
2032	77.292	54.547	131.839	372	354	-
2033	77.519	54.706	132.225	373	354	-
2034	77.742	54.864	132.606	374	354	-
2035	77.962	55.020	132.982	375	354	-
2036	78.182	55.174	133.356	376	354	-
2037	78.398	55.327	133.725	377	354	-
2038	78.613	55.479	134.092	378	354	-
2039	78.824	55.628	134.452	379	354	-
2040	79.035	55.776	134.811	380	354	-
2041	79.244	55.924	135.168	381	354	-
2042	79.451	56.070	135.521	382	354	-

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.8.9.1 PLANO DE INTERVENÇÕES – Sistema de Esgotamento Sanitário

A seguir apresenta-se um resumo do plano de intervenções e melhorias necessárias para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, identificadas no diagnóstico e no prognóstico do presente plano de saneamento.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTUDOS E PROJETOS	UNIDADE	QUANTIDADE
1.1	Levantamentos topograficos para apoiar o Estudo de Concepção e Projeto Básico	vb	1,00
1.2	Projeto Básico para melhorias do Sistema Produtor BONFIM	vb	1,00
1.3	Projeto Básico para implantação de ETA nas captações dos sistemas Montevideo e Mosela	vb	1,00
1.4	Estudos Técnicos - Simulação Hidráulica EPANET - Sistemas Bonfim / Itaipava / Pedro do Rio / Secretário / Taquaril	vb	1,00
2	SISTEMA PRODUTOR SECRETARIO	UNIDADE	QUANTIDADE
2.1	Captação de água bruta - MELHORIAS	vb	1,00
2.2	Adutora de agua bruta 100mm 1000m	vb	1,00
2.3	Ampliação da Eta = 5 para 10 l/s	vb	1,00
2.4	Reservatório apoiado metalico 300m3	vb	1,00
2.5	Adutora de água tratada trecho ETA ATE CENTRO 100mm	m	3.800,00
3	SISTEMA PRODUTOR BONFIM	UNIDADE	QUANTIDADE
3.1	Eta 100 l/s - Implantação de Unidade Convencional com Floculador / Decantador / Filtros	vb	1,00
3.2	Reservatório apoiado metalico 500m3 NO CASTELO	vb	1,00
3.3	Desapropriação da area para reservatorio CASTELO	vb	1,00
3.4	Reservatório apoiado metalico 500m3 NO ROSEIRAL	vb	1,00
3.5	Desapropriação da area para reservatorio CASTELO	vb	1,00
4	SISTEMA PRODUTOR MOSELA	UNIDADE	QUANTIDADE
4.1	Captação de água bruta CARVOEIRO (CAB+EEAB+AAB)	vb	1,00
4.2	Reservatório apoiado metalico 2000m3	vb	1,00
4.3	Etas nas proximidades da Captação	vb	1,00
5	SISTEMA PRODUTOR MONTEVIDEU	UNIDADE	QUANTIDADE
5.1	ETA Caxambu grande	vb	1,00
5.2	Reservatório apoiado metalico 4000m3	vb	1,00
5.3	Reforma reservatório MONTESE	vb	1,00

Fonte: CAI/PMP, 2014

5.8.9.2 PLANO DE INTERVENÇÕES – Sistema de Abastecimento de Água

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO - SETOR INDEPENDENCIA	UNIDADE	QUANTIDADE
	Modelo: Misto com 2 tomadas de tempo seco + rede coletora separador absoluto		
	Concepção ETE: Tratamento Preliminar + MBBR		
	Desapropriações e aquisicão de area para ETE e Elevatórias	vb	1,00
1.1	**ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO**		
1.1.1	EEE01 Q=29,78l/s Hm=22,21mca Pot=17,7cv	ud	1,00
1.1.2	EEE02 Q=3,62l/s Hm=33,4mca Pot=3,2cv	ud	1,00
1.1.3	EEE03 Q=7,21l/s Hm=16,3mca Pot=3,1cv	ud	1,00
1.1.4	EEE-FINAL Q=52,25l/s Hm=10,83mca Pot=15,1cv	ud	1,00
1.2	**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**		
1.2.1	Ete Independencia - Pop=15.856 hab Q= 48l/s	vb	1,00
2	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO - REGIÃO ITAMARATI - ALTERNATIVA 4	UNIDADE	QUANTIDADE
	Modelo: Tomadas de tempo seco		
	Concepção ETE: Tratamento Preliminar + MBBR		
	Desapropriações e aquisicão de area para ETE e Elevatórias	vb	1,00
2.1	**ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO**		
2.1.1	EE FINAL (Itamaraty) - Q=135,58 L/s ; Hm=10,03 m.c.a. ; Pot=36,3 CV	ud	1,00
2.1.2	EE FINAL (Cascatinha) - Q=161,08 L/s ; Hm=10,56 m.c.a. ; Pot=45,4 CV	ud	1,00
2.2	**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**		
2.2.1	ETE Itamaraty - População Atendida = 27.116 hab ; Pot=48,31 CV Q=90L/S	ud	1,00
2.2.2	ETE Cascatinha - População Atendida = 32.208 hab ; Pot=57,39 CV Q=108L/S	ud	1,00
3	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO - SECRETARIO	UNIDADE	QUANTIDADE
	Modelo: rede coletora separador absoluto		
	Concepção ETE: Tratamento Secundario		
	Desapropriações e aquisicão de area para ETE e Elevatórias	vb	1,00
3.1	**ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO**		
3.1.1	EEE01 Q=3l/s Hm=30mca Pot=3,0cv	ud	1,00
3.1.2	EEE02 Q=5l/s Hm=18mca Pot=3,0cv	ud	1,00
3.1.3	EEE-FINAL Q=5l/s Hm=10mca Pot=3cv	ud	1,00
3.2	**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**		
3.2.1	Ete Secretario Q= 5l/s	vb	1,00
4	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO - PEDRO DO RIO	UNIDADE	QUANTIDADE
	Modelo: rede coletora separador absoluto		
	Concepção ETE: Tratamento Secundario		
	Desapropriações e aquisicão de area para ETE e Elevatórias	vb	1,00
4.1	**ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO**		
4.1.1	EEE01 Q=5l/s Hm=30mca Pot=5,0cv	ud	1,00
4.1.2	EEE02 Q=10l/s Hm=20mca Pot=7,5cv	ud	1,00
4.1.3	EEE-FINAL Q=15l/s Hm=10mca Pot=3cv	ud	1,00
4.2	**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**		
4.2.1	Ete Pedro do Rio Q= 15l/s	vb	1,00

Fonte: CAI/PMP, 2013

5.8.10 Relatório Mobilização Social

De acordo com a Metodologia inicialmente proposta e o Termo de Referência para a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis foram realizadas três (03) reuniões (pré-conferências) na Sede (Centro), Itaipava e Posse para obtenção das contribuições da população local. As contribuições (fichas) elaboradas durante as reuniões foram catalogadas por setor (água, esgoto, resíduos e drenagem) e resumidamente apresentadas a seguir:

- Esgotamento Sanitário.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PETRÓPOLIS-RJ				
OFICINA	LOCAL:	Centro de Cultura Raul de Leoni (Centro)	DATA:	09/jun
TEMA 2 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Rede Coletora de esgotos sanitários - sistema separador		Sou moradora do bairro Centro. Com relação ao item posto em tela, entendo que, primeiramente, deveria haver um trabalho intenso de conscientização da população especialmente para moradores de comunidades mais carentes. Orientação no sentido de não canalizarem o esgoto diretamente para as águas dos rios. No entanto, é imprecindível a existência de uma rede de esgotos que pudesse cobrir todo o município, de modo que fosse possível seu tratamento adequado antes de seu despejo. Evitando, portanto, a poluição hídrica. É preciso haver um tratamento efetivo do esgoto sanitário.	
2	Falta de ETE's / tubulações		É visível o despejo de esgoto nos rios de Petrópolis. Como morador eu posso notar isso.	
3	Falta de ETE's / tubulações		Na Mosela, o nosso esgoto está sendo jogado no rio. Quanto ao centro, no comércio onde sou proprietário, o esgoto é colocado e tratado ok.	
4	Educação ambiental		Campanha educativa permanente e também nos órgãos públicos para prientar sobre as consequências para a saúde.	
5	Lançamento direto na rede hidrográfica		Bairro Itamarati Percebo que algumas casas ainda despejam o esgoto no rio, o tratamento é deficiente. Percebo a quantidade de mosquitos. Existem galerias a céu aberto.	
6	Educação ambiental		Existem vendedores de cachorro-quente que colocam a gordura, ou seja despejam os resíduos no esgoto. Falta uma conscientização ambiental em primeiro lugar. População consciente e Prefeitura andam juntos na melhoria da organização da cidade.	
7	Gestão de sistemas de esgotamento sanitário		Bairro Itamarati. Pago to mês a taxa de esgoto, proporcional ao consumo da água. Só que o meu esgoto sai da minha casa e cai diretamente no rio próximo. Sem nenhum tipo de tratamento, de desvio de rede. Enfim, uma coisa arcaica, absurda de acontecer nos dias atuais. Acho que todos os rios de Petrópolis deveriam ser saneados, tratados e terem um melhor aproveitamento, além de meras galerias de esgoto a céu aberto. Todos devem ser bem tratados.	
8	Gestão de sistema		Bairro Itamarati. Aproveitar melhor a água, produto do tratamento do esgoto, não só lançando direto na natureza, mas fazendo o seu reuso.	
9	Educação ambiental		Bairro Itamarati. As indústrias deveriam custear pesquisas para novas formas de tratamento, já que são as maiores poluidoras / consumidoras de água.	

Continua...

Continuação

10	Rede coletora inexistente	Bairro Alto da Serra (próximo ao Pronto Socorro) O esgoto na comunidade que moro, já foi canalizado um dia. Hoje, por falta de manutenção, a maior parte das casas acaba despejando o esgoto "encosta a baixo". Está faltando uma atenção especial para o bairro. Pois tanto o esgoto quanto a falta de drenagem, estão acabando com a encosta localizada atrás da Escola Municipal Vereador José Fernandes da Silva, exatamente onde moro. Ainda, ouvi dizer que em Petrópolis, há bairros com esgoto a céu aberto.
11	Gestão de sistema de esgotamento sanitário	Bairro Morin O esgoto da maioria das residências não é tratado assim como de indústrias e estabelecimentos comerciais, sendo direcionados por tubos diretamente ao rio. Porém nos é cobrado taxa de tratamento calculada em cima do consumo de água!
12	Rede separadora para coleta de esgotos sanitários	Centro Histórico O maior problema ainda é o esgoto sanitário, sendo jogado em na rede de águas pluviais (mista). O mau cheiro proveniente das bocas de lobo. Ainda existem muitas comunidades no 1º Distrito (sede) que jogam os resíduos a céu aberto - valões.
13	Gestão do sistema de esgotamento sanitário	Águas do Imperador cobram de forma retroativa e abusiva o esgoto de uma água que não foi provida por ela. Tenha uma alternativa do uso da Águas do Imperador,e terá cobrança de esgoto de água que não foi provida por esta empresa. E o valor a ser pago é caro para uma água suja, o que é mais desrespeitoso.
14	Gestão do sistema de esgotamento sanitário	Separação do sistema primário e secundário com tratamentos adequados para os dois (proteção dos rios e mananciais); Impactos diretamente nas áreas de ocupação urbana desordenada por causa da contaminação do solo e lençol freático; Impacto diretamente sobre a saúde pública provocando a pressão sobre o sistema de saúde (doenças crônicas).
15	Tratamento de esgotos	Corrêas Minha região Corrêas, temos um sistema misto (sumidouros, fossas sépticas, fossas mais filtros) cujo destino final que na maioria das regiões, utiliza o córrego do rio. Com a implantação do tratamento pela concessionária "Águas do Imperador" estamos vendo uma melhoria de todo o sitema. Em Corrêas, estão chegando as tubulações para recepção dos esgotos que conduzirão para ETE's em estudos, na região.
16	Bacias hidrográficas	Proteção dos Mananciais (bacias hídricas ficam sem lançamento dos esgotos diretamente).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PETRÓPOLIS-RJ				
OFICINA	LOCAL:	Colégio Municipalizado Moisés Furtado (Posse e Pedro do Rio)	DATA:	10/jun
TEMA 2 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Sistemas alternativos de esgotamento sanitário		Instalar biodigestores nas comunidades; Instalar biodigestores nas escolas municípios e estados do Distrito; Criar programa fossas sépticas ou biodigestores nas áreas rurais.	
2	Gestão do sistema de esgotamento sanitário		Priorizar as áreas onde o esgoto corre a céu aberto, definir prazo para as obras; Fiscalizar os pontos clandestinos de despejo familiar e industrial e criar equipes municipais para este fim, com pessoas e verba no orçamento.	
3	Gestão do sistema de esgotamento sanitário		Ganhamos uma estação de esgoto que no início não funcionou muito bem pois exalava muito cheiro, mas foi resolvido. Falta mais fiscalização pois existem esgoto nas encostas que provocam queda de barreiras.	
4	_ _ _ _ _ _		Rua do Ingá. Já começou a obra para regulaarizar o problema do esgoto.	
5	Rede coletora e tratamento de esgotos sanitários		Região Estrada do Brejal. Não há rede de esgoto, os dejetos são jogados no rio. Os bueiros estão sempre entupidos.	
6	Gestão do sistema de esgotamento sanitário		Faltam redes de esgoto nas comunidades; Na estrada União Indústria 33.500, comerciantes enfrentam, há 3 anos, problemas com a rede de esgoto que está retornando, mesmo quando não chove.	
7	Rede coletora e tratamento de esgotos sanitários		Boa Vista. Vemos córregos abertos onde os esgotos são jogados causando mau cheiro e contaminação por ratos; Nosso rio Piabanha contaminado por esgotos e lixos; Esgotos descendo por encostas causando deslizamentos e mortes.	

5.9 VIABILIDADE ECONÔMICO FINANCEIRA PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO – INVESTIMENTOS

O Artigo 2º - item VII, da Lei Federal 11.445/2007, preconiza que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base no princípio fundamental de eficiência e sustentabilidade econômica.

O Artigo 11º da citada Lei Federal, que reproduzimos abaixo, determina:

> Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:
> I - a existência de plano de saneamento básico;
> II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;
> III - .....
> IV – .....
> § 2o Nos casos de serviços prestados mediante **contratos de concessão** ou de programa, as normas previstas no inciso III do caput deste artigo deverão prever:
> I - .....
> II - .....
> III - .....
> IV - as condições de sustentabilidade e **equilíbrio econômico-financeiro** da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:
> a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;
> b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;
> c) a política de subsídios;
> ....
> .....
> Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a **sustentabilidade econômico-financeira assegur**ada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

Desta forma, é fundamental a realização de um EVEF / Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira que de sustentação as ações previstas no presente plano, levando-se em consideração as condições de contorno e com a existência prévia, de um Contrato de Sub - Concessão em vigor entre o município de Petrópolis e a Concessionária Águas do Imperador, com metas, direitos e obrigações definidos.

Para a realização desta tarefa, serão utilizados os seguintes parâmetros:

- Projeção de Receitas – Faturamento, Evasão e Arrecadação.

- Despesas de Exploração e Impostos.
- Investimentos - operacionais e obras.

Esquematicamente a modelagem da viabilidade econômica do Plano Municipal de Saneamento, relativo aos segmentos de abastecimento de água e esgotamento Sanitário, pode ser visualizada a seguir.



Figura 77 - Modelagem da Viabilidade Econômica
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO LTDA

Para efeito de data-base referencial para o estudo, adotou-se o ano de 2013 , tanto para projeção das receitas como para as despesas, sendo que esses valores serão tratados oportunamente nos estudos econômico-financeiros, atendendo ao conceito dos indicadores econômicos de Valor Presente Líquido – VPL (apenas para o âmbito do PMSB) e de Taxa Interna de Retorno TIR (para avaliar com a regra contratual as possibilidades e alternativas de atendimento das metas sugeridas no presente PMSB).

Com este estudo conclui-se o fluxo da elaboração do PMSB, devendo o mesmo ser constantemente realimentado, conforme esquema a seguir:

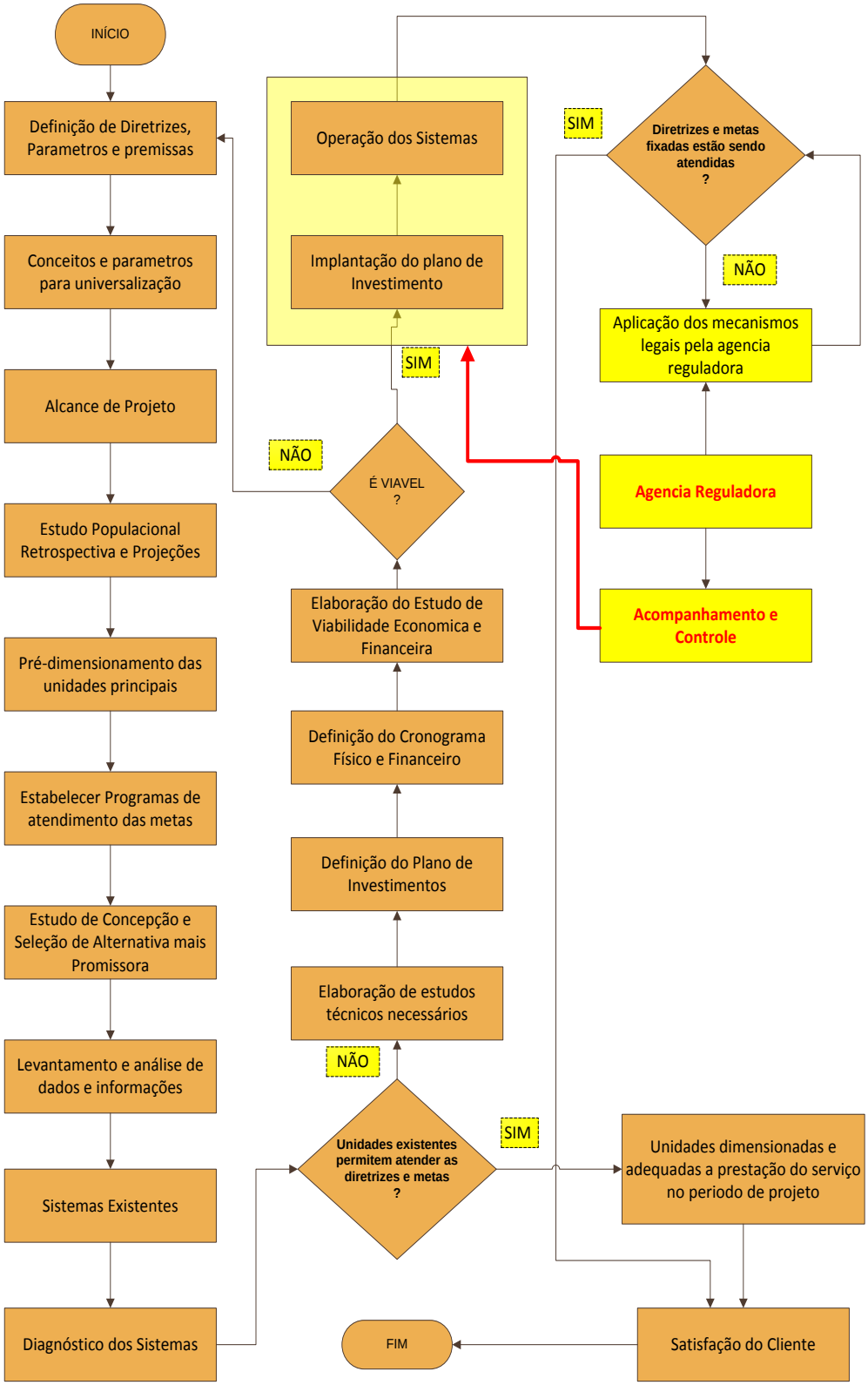


Figura 78 - Fluxo da elaboração do PMSB
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Para análise da viabilidade econômico-financeira do estudo serão utilizados dois indicadores usuais:

TIR – Taxa Interna de Retorno

VPL – Valor Presente Líquido.

O VPL é uma função financeira utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado.

Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo, o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável.

A TIR é um método utilizado na análise de projetos de investimento. É definida como a taxa de desconto de um investimento que torna seu valor presente líquido nulo, ou seja, que faz com que o projeto pague o investimento inicial quando considerado o valor do dinheiro no tempo.

Entre os elementos disponibilizados pelo Município, que embasaram a formulação do presente plano municipal, merece destaque a documentação técnica jurídica dos Contrato Original, dos Termos Aditivos pactuados, os Reajustes de Tarifas realizados e Estudo e Proposta de reequilíbrio econômico e financeiro da Concessão, elaborado pela FGV – Fundação Getúlio Vargas, que resultou uma nova repactuação contratual com aditivo de prazo e reajustes tarifários anuais e com contrapartida de investimentos específicos e ações sociais como obrigação da Concessionária. Por esta documentação, percebe-se que atualmente o contrato está devidamente equilibrado.

Assumiu-se como premissa do presente estudo de viabilidade a atuação de uma empresa operadora dos sistemas de abastecimento de água e esgoto,

partindo do ponto inicial de projeto, sem nenhum ônus ou passivo, oriundo de gestões anteriores ou contas a pagar e receber de exercícios anteriores.

Esta estratégia objetiva vislumbrar os impactos financeiros positivos e negativos, oriundos unicamente de ações com vistas a universalização dos serviços assumidas no presente plano.

5.9.1 Projeção de Receitas: Faturamento, Arrecadação, Evasão

A projeção de receitas, foi realizada com base na estrutura tarifária atual, conforme Tabela 87, apresentado mais adiante e considerando-se ainda a manutenção do histograma de consumo atual por categoria de uso, visto que o índice de hidrômetros instalados é de 100% ao longo de todo o período de projeto.

Foram ainda considerados nas projeções, os incrementos anuais de 1,11% sobre a estrutura tarifária, durantes os primeiros dez (10) anos, em virtude do reequilíbrio contratual pactuado, conforme estudo da FGV- Fundação Getúlio Vargas.

A Tabela 88xxx – COMPOSIÇÃO DO FATURAMENTO 01, apresenta a composição do faturamento total de água, esgoto e serviços, ao longo do período de projeto por categoria de cliente (residencial, comercial, industrial e público).

A Tabela 89xxxx – COMPOSIÇÃO DO FATURAMENTO 02, apresenta a composição do faturamento, ao longo do período de projeto por tipo de receita (água, esgoto, serviços, total).

A Tabela 90xxx – PERFIL DA ARRECADAÇÃO, apresenta a evolução anual da arrecadação, prevendo-se uma inadimplência inicial (30 a 60 dias) da ordem de 8% do faturamento, reduzindo-se para 5% do faturamento anual paulatinamente, até o fim do período concessório..

Tabela 87 Estrutura tarifária em vigor

Classe	Faixa de consumo (m3)	Qt. TRA	Tarifa (R$) Água	Esgoto Coletado	Esgoto Tratado
Residencial	Tarifa Mínima	10	21,10700	11,86210	19,79830
	0 a 10	1	2,11070	1,18620	1,97980
	11 a 20	2,3	4,85460	2,72820	4,55360
	21 a 50	4,3	9,07600	5,10070	8,51320
	51 a 100	7,5	15,83020	8,89650	14,84870
	Acima de 100	8	16,88560	9,48970	15,83860
Comercial	Tarifa Mínima	10	84,42800	47,44850	79,19340
	0 a 10	4	8,44280	4,74480	7,91930
	11 a 20	5	10,55350	5,93100	9,89910
	21 a 50	6	12,66420	7,11720	11,87900
	51 a 100	7	14,77490	8,30340	13,85880
	Acima de 100	9	18,99630	10,67590	17,81850
Industrial	Tarifa Mínima	10	105,53500	59,31060	98,99180
	0 a 10	5	10,55350	5,93100	9,89910
	11 a 20	6	12,66420	7,11720	11,87900
	21 a 50	7	14,77490	8,30340	13,85880
	51 a 100	8	16,88560	9,48970	15,83860
	Acima de 100	9	18,99630	10,67590	17,81850
Pública	Tarifa Mínima	10	31,66050	17,79320	29,69750
	0 a 10	1,5	3,16600	1,77920	2,96970
	11 a 20	2	4,22140	2,37240	3,95960
	21 a 50	2,5	5,27670	2,96550	4,94950
	51 a 100	3	6,33210	3,55860	5,93950
	Acima de 100	3,5	7,38740	4,15170	6,92930
CLIENTES SÓMENTE ÁGUA					
Residencial	Tarifa Mínima	10	21,10700		
	0 a 10	1	2,11070		
	11 a 20	2	4,22140		
	21 a 50	3,9	8,23170		
	51 a 100	6,7	14,14160		
	Acima de 100	7,7	16,25230		
Comercial	Tarifa Mínima	10	84,42800		
	0 a 10	4	8,44280		
	11 a 20	5	10,55350		
	21 a 50	6	12,66420		
	51 a 100	7	14,77490		
	Acima de 100	8	16,88560		
Tarifa popular – 50% da tarifa residencial.					
Tarifa Social Residencial – 50% de desconto na 1ª. Faixa de consumo (ver critérios).					
Tarifa Social Comercial – 25% de desconto na 1ª. Faixa, se o consumo for inferior ou igual a 5m³ (ver					
Tarifa de coleta de esgoto – 0,562					
Tarifa de tratamento de esgoto – 0,938					

Fonte: CAI/PMP, 2013

Tabela 88 - Composição do Faturamento 1 – Agua, Esgoto e Serviços

ANO	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	TOTAL
1	44.345.369,01	24.250.702,42	3.070.466,76	4.757.790,42	76.424.328,61
2	45.896.673,23	25.103.987,23	3.167.157,94	4.923.717,55	79.091.535,95
3	47.456.559,30	25.960.691,41	3.274.403,68	5.082.428,59	81.774.082,98
4	49.024.732,92	26.820.814,98	3.380.117,57	5.259.171,80	84.484.837,27
5	50.601.488,39	27.687.421,62	3.487.363,30	5.425.098,94	87.201.372,25
6	52.187.810,62	28.559.335,17	3.594.609,04	5.587.415,34	89.929.170,16
7	53.782.522,46	29.434.668,11	3.701.854,78	5.756.947,83	92.675.993,17
8	58.800.511,61	32.183.793,13	4.046.232,93	6.298.015,04	101.328.552,71
9	59.852.867,72	32.763.341,84	4.120.242,40	6.404.310,83	103.140.762,79
10	60.938.608,18	33.315.781,69	4.226.154,76	6.536.348,09	105.016.892,71
11	62.027.888,67	33.871.955,54	4.321.627,40	6.664.819,22	106.886.290,82
12	63.118.760,78	34.426.966,03	4.427.539,75	6.793.285,03	108.766.551,59
13	64.214.931,18	34.987.225,71	4.534.967,28	6.911.052,45	110.648.176,62
14	65.311.226,03	35.544.455,04	4.640.879,64	7.043.089,71	112.539.650,42
15	65.567.702,04	35.685.343,11	4.663.274,25	7.060.925,68	112.977.245,08
16	65.820.762,46	35.824.364,18	4.675.229,15	7.089.470,68	113.409.826,47
17	66.203.572,66	36.031.380,61	4.709.578,65	7.132.285,53	114.076.817,45
18	69.225.447,60	37.676.310,05	4.918.706,04	7.464.105,89	119.284.569,58
19	69.479.874,26	37.813.815,95	4.941.100,65	7.489.079,44	119.723.870,30
20	69.730.101,28	37.951.321,84	4.953.055,54	7.514.052,99	120.148.531,65
21	69.976.912,72	38.085.093,74	4.975.450,15	7.542.597,99	120.580.054,60
22	70.219.916,55	38.217.350,45	4.987.405,05	7.571.143,00	120.995.815,05
23	70.460.479,00	38.348.092,00	5.011.314,84	7.585.412,84	121.405.298,67
24	70.698.308,99	38.476.966,54	5.023.269,73	7.621.095,42	121.819.640,68
25	70.931.939,34	38.605.841,08	5.045.664,34	7.635.365,26	122.218.810,02
26	71.162.837,23	38.731.333,44	5.057.619,23	7.667.476,40	122.619.266,30
27	71.390.901,71	38.855.310,63	5.080.013,85	7.685.312,37	123.011.538,56
28	71.615.550,62	38.977.420,82	5.091.968,74	7.713.857,37	123.398.797,54
29	71.838.833,29	39.097.664,00	5.103.923,63	7.742.402,37	123.782.823,30
Total	**1.821.883.089,84**	**993.288.748,36**	**128.231.191,07**	**195.958.074,05**	**3.139.361.103,32**

Fonte: HABITAT ECOLOGICO, 2014

Tabela 89 - Composição do Faturamento 2

ANO	FATURAMENTO EM REAIS (R$)				
	AGUA E ESGOTO	SERVIÇOS	TOTAL	TOTAL ÁGUA	TOTAL ESGOTO
1	74.133.600,36	2.290.728,25	76.424.328,61	44.082.619,74	30.050.980,62
2	76.720.861,33	2.370.674,62	79.091.535,95	45.571.962,25	31.148.899,08
3	79.323.002,21	2.451.080,77	81.774.082,98	47.070.987,68	32.252.014,53
4	81.952.504,87	2.532.332,40	84.484.837,27	48.583.457,43	33.369.047,44
5	84.587.614,94	2.613.757,30	87.201.372,25	50.102.371,70	34.485.243,24
6	87.233.650,37	2.695.519,80	89.929.170,16	51.622.946,11	35.610.704,25
7	89.898.140,62	2.777.852,55	92.675.993,17	53.157.349,31	36.740.791,32
8	98.291.350,00	3.037.202,71	101.328.552,71	58.079.064,77	40.212.285,23
9	100.049.241,24	3.091.521,55	103.140.762,79	59.071.467,12	40.977.774,12
10	101.869.136,40	3.147.756,31	105.016.892,71	60.713.818,44	41.155.317,96
11	103.682.501,52	3.203.789,30	106.886.290,82	62.354.228,40	41.328.273,12
12	105.506.403,72	3.260.147,87	108.766.551,59	64.003.455,36	41.502.948,36
13	107.331.629,28	3.316.547,34	110.648.176,62	65.662.008,60	41.669.620,68
14	109.166.408,40	3.373.242,02	112.539.650,42	67.330.147,44	41.836.260,96
15	109.590.886,68	3.386.358,40	112.977.245,08	67.588.832,52	42.002.054,16
16	110.010.501,96	3.399.324,51	113.409.826,47	67.847.525,64	42.162.976,32
17	110.657.500,68	3.419.316,77	114.076.817,45	68.249.004,96	42.408.495,72
18	115.709.156,64	3.575.412,94	119.284.569,58	71.365.635,12	44.343.521,52
19	116.135.289,84	3.588.580,46	119.723.870,30	71.628.291,96	44.506.997,88
20	116.547.222,48	3.601.309,17	120.148.531,65	71.878.160,04	44.669.062,44
21	116.965.811,04	3.614.243,56	120.580.054,60	72.139.555,08	44.826.255,96
22	117.369.109,56	3.626.705,49	120.995.815,05	72.388.541,64	44.980.567,92
23	117.766.319,40	3.638.979,27	121.405.298,67	72.632.286,60	45.134.032,80
24	118.168.242,00	3.651.398,68	121.819.640,68	72.883.343,52	45.284.898,48
25	118.555.446,72	3.663.363,30	122.218.810,02	73.121.094,36	45.434.352,36
26	118.943.899,80	3.675.366,50	122.619.266,30	73.359.233,52	45.584.666,28
27	119.324.414,16	3.687.124,40	123.011.538,56	73.591.750,80	45.732.663,36
28	119.700.065,52	3.698.732,02	123.398.797,54	73.824.276,12	45.875.789,40
29	120.072.580,56	3.710.242,74	123.782.823,30	74.054.229,84	46.018.350,72
Total	**3.045.262.492,31**	**94.098.611,01**	**3.139.361.103,32**	**1.853.957.646,08**	**1.191.304.846,23**

Fonte: HABITAT ECOLOGICO,2014

Tabela 90- Perfil da Arrecadação

ANO	FATURAMENTO TOTAL (R$)	ÍNDICE DE ARRECADAÇÃ	ARRECADAÇÃO (R$)	PERDA DE FATURAMENTO
0	73.758.832,71	92,00%	67.858.126,09	5.900.706,62
1	76.424.328,61	92,10%	70.389.441,97	6.034.886,64
2	79.091.535,95	92,21%	72.927.850,73	6.163.685,22
3	81.774.082,98	92,31%	75.485.937,98	6.288.145,00
4	84.484.837,27	92,41%	78.075.642,72	6.409.194,55
5	87.201.372,25	92,52%	80.676.304,05	6.525.068,20
6	89.929.170,16	92,62%	83.293.017,61	6.636.152,56
7	92.675.993,17	92,72%	85.933.015,74	6.742.977,43
8	101.328.552,71	92,83%	94.060.849,62	7.267.703,09
9	103.140.762,79	92,93%	95.849.777,84	7.290.984,96
10	105.016.892,71	93,03%	97.701.922,95	7.314.969,77
11	106.886.290,82	93,14%	99.551.679,83	7.334.610,99
12	108.766.551,59	93,24%	101.415.432,94	7.351.118,66
13	110.648.176,62	93,34%	103.284.349,70	7.363.826,93
14	112.539.650,42	93,45%	105.166.362,98	7.373.287,44
15	112.977.245,08	93,55%	105.692.160,65	7.285.084,42
16	113.409.826,47	93,66%	106.214.168,52	7.195.657,96
17	114.076.817,45	93,76%	106.956.850,57	7.119.966,88
18	119.284.569,58	93,86%	111.962.964,96	7.321.604,62
19	119.723.870,30	93,97%	112.499.153,99	7.224.716,31
20	120.148.531,65	94,07%	113.022.480,81	7.126.050,84
21	120.580.054,60	94,17%	113.553.147,97	7.026.906,63
22	120.995.815,05	94,28%	114.069.847,70	6.925.967,34
23	121.405.298,67	94,38%	114.581.483,61	6.823.815,06
24	121.819.640,68	94,48%	115.098.557,05	6.721.083,62
25	122.218.810,02	94,59%	115.602.136,52	6.616.673,51
26	122.619.266,30	94,69%	116.107.760,44	6.511.505,87
27	123.011.538,56	94,79%	116.606.455,00	6.405.083,56
28	123.398.797,54	94,90%	117.101.203,74	6.297.593,81
29	123.782.823,30	95,00%	117.593.682,13	6.189.141,16
Total	3.139.361.103,32		2.940.473.640,29	198.887.463,03

Fonte: HABITAT ECOLOGICO, 2014

5.9.2 Previsão de Despesas

5.9.2.1 Impostos e Contribuições Sobre a Receita

A tabela a seguir, apresenta a evolução anual dos pagamentos de impostos sobre a receita (PIS e COFINS). O padrão de receita anual da concessionária, prevê a tributação sob o regime de Lucro Real. As alíquotas de tributação

totalizam, 9,25%. Considerando a possibilidade de redução destas alíquotas com descontos referentes a tributação incidente sobre o fornecimento dos insumos básicos, adota-se aqui para fins de planejamento a alíquota de 6,50%,

Tabela 91 - Tributos sobre a Receita

ANO	RECEITA BRUTA	PIS + COFINS (6,5%)
0	-	-
1	76.424.328,61	4.967.581,36
2	79.091.535,95	5.140.949,84
3	81.774.082,98	5.315.315,39
4	84.484.837,27	5.491.514,42
5	87.201.372,25	5.668.089,20
6	89.929.170,16	5.845.396,06
7	92.675.993,17	6.023.939,56
8	101.328.552,71	6.586.355,93
9	103.140.762,79	6.704.149,58
10	105.016.892,71	6.826.098,03
11	106.886.290,82	6.947.608,90
12	108.766.551,59	7.069.825,85
13	110.648.176,62	7.192.131,48
14	112.539.650,42	7.315.077,28
15	112.977.245,08	7.343.520,93
16	113.409.826,47	7.371.638,72
17	114.076.817,45	7.414.993,13
18	119.284.569,58	7.753.497,02
19	119.723.870,30	7.782.051,57
20	120.148.531,65	7.809.654,56
21	120.580.054,60	7.837.703,55
22	120.995.815,05	7.864.727,98
23	121.405.298,67	7.891.344,41
24	121.819.640,68	7.918.276,64
25	122.218.810,02	7.944.222,65
26	122.619.266,30	7.970.252,31
27	123.011.538,56	7.995.750,01
28	123.398.797,54	8.020.921,84
29	123.782.823,30	8.045.883,51
TOTAL	3.139.361.103,32	204.058.471,72

Fonte: HABITAT ECOLOGICO, 2014

5.9.2.2 Previsão de Despesas de Exploração:

- **RECURSOS HUMANOS**

O presente Plano Municipal, apresentou a Projeção anual dos recursos humanos necessários ao longo do período de planejamento. No ano de 2012, a despesa média anual por empregado da Concessionária Águas do Imperador, foi de R$ 39.727,39 (SNIS 2012), já incluído os impostos e benefícios.

Atualizando-se este valor para 2014com um índice de 13,30% reajuste da categoria, obtêm-se o valor de R$ 45.011,13 por empregado / ano, com base no qual foram projetados os custos anuais ao longo do período de planejamento, conforme Tabela 92xxx a seguir.

- **ENERGIA ELÉTRICA**

O presente Plano Municipal, apresentaram o cálculo dos consumos anuais (em kWH), de energia elétrica para os sistemas de abastecimento e de esgotamento sanitário, feitos a partir da análise dos sistemas e dos volumes a serem bombeados e tratados. O cálculo do custo anual em R$, foi realizado, adotando-se o valor de R$ 0,49/ kWH conforme consulta a tabela tarifária as concessionaria de energia elétrica e os custos divulgados no SNIS 2012. Ver Tabela 92 a seguir, coluna custos anuais de energia elétrica.

- **PRODUTOS QUÍMICOS**

O presente Plano Municipal, apresentou anteriormente o cálculo dos consumos anuais (em kg), de cada produto químico utilizado no tratamento de água e de esgoto. O cálculo do custo anual em R$, foi realizado, adotando-se os valores atualizados de cada produto utilizado. Ver Tabela 90xxx a seguir, coluna custos anuais de produtos químicos.

- **SERVIÇOS DE TERCEIROS E OUTRAS DESPESAS**

Foram calculados com base no conhecimento dos itens que compõem esses centros de custos, considerando-se ainda a média histórica dos mesmos.

- **TAXA DE OUTORGA – AGÊNCIA REGULADORA**

Considerando-se que:

(a) Atualmente a concessionária já paga mensalmente um valor a título de taxa de outorga ao poder concedente municipal da ordem de 3,5% sobre a arrecadação mensal efetiva.

(b) O município, pode destinar a aplicação desses recursos exclusivamente para as atividades de planejamento, fiscalização e regulação (Agência Reguladora).

(c) A criação de qualquer outra taxa ou imposto municipal não contribui para a manutenção do padrão de modicidade tarifária, pois certamente a empresa operadora teria instrumentos para repassar esses ônus adicionais aos clientes, via tarifa.

Adotou-se para fins de planejamento a manutenção dos valores atuais de 3,5% sobre a arrecadação efetiva para a manutenção da agência reguladora.

Tabela 92 - DEX – Despesas de Exploração

ANO	Recursos Humanos	Energia Elétrica	Produtos Quimicos	Taxa de Outorga AGENCIA	Serviços de Terceiros	Outras despesas de exploração	TOTAL DA DEX
1	13.503.339,00	4.482.303,21	667.587,09	2.463.630,47	14.075.018,33	18.499.574,43	53.691.452,52
2	13.818.416,91	4.586.337,74	681.054,55	2.552.474,78	14.570.284,50	18.931.231,17	55.139.799,64
3	14.133.494,82	4.689.668,85	694.359,32	2.642.007,83	15.068.205,47	19.362.887,90	56.590.624,19
4	14.493.583,86	4.792.240,68	707.493,07	2.732.647,50	15.568.977,88	19.856.209,89	58.151.152,87
5	14.808.661,77	4.894.163,08	720.474,89	2.823.670,64	16.072.405,08	20.287.866,62	59.607.242,10
6	15.123.739,68	4.995.428,04	733.305,11	2.915.255,62	16.578.880,38	20.719.523,36	61.066.132,18
7	15.348.795,33	5.096.086,17	745.992,32	3.007.655,55	17.088.010,47	21.027.849,60	62.314.389,44
8	15.528.839,85	5.196.115,07	758.535,40	3.292.129,74	18.685.113,61	21.274.510,59	64.735.244,26
9	15.843.917,76	5.295.592,16	770.947,14	3.354.742,22	19.231.410,78	21.706.167,33	66.202.777,41
10	15.978.951,15	5.346.559,14	779.403,61	3.419.567,30	19.545.856,13	21.891.163,08	66.961.500,41
11	16.113.984,54	5.396.573,42	787.699,67	3.484.308,79	19.861.088,09	22.076.158,82	67.719.813,33
12	16.204.006,80	5.445.704,96	795.846,80	3.549.540,15	20.176.615,02	22.199.489,32	68.371.203,05
13	16.339.040,19	5.544.700,16	813.116,99	3.614.952,24	20.493.518,51	22.384.485,06	69.189.813,16
14	16.474.073,58	5.643.939,79	830.445,50	3.680.822,70	20.810.225,35	22.569.480,80	70.008.987,73
15	16.519.084,71	5.666.253,08	833.729,02	3.699.225,62	20.891.933,95	22.631.146,05	70.241.372,44
16	16.609.106,97	5.688.184,95	836.955,85	3.717.495,90	20.972.560,96	22.754.476,55	70.578.781,19
17	16.654.118,10	5.709.827,21	840.140,18	3.743.489,77	21.094.583,06	22.816.141,80	70.858.300,11
18	16.834.162,62	5.731.162,44	843.279,46	3.918.703,77	22.057.485,91	23.062.802,79	72.447.596,99
19	16.834.162,62	5.752.190,65	846.373,70	3.937.470,39	22.138.506,23	23.062.802,79	72.571.506,37
20	16.834.162,62	5.772.952,96	849.428,46	3.955.786,83	22.218.248,31	23.062.802,79	72.693.381,97
21	16.834.162,62	5.793.390,85	852.435,65	3.974.360,18	22.296.908,81	23.062.802,79	72.814.060,90
22	16.834.162,62	5.813.591,34	855.407,93	3.992.444,67	22.374.291,08	23.062.802,79	72.932.700,43
23	16.834.162,62	5.833.519,63	858.340,22	4.010.351,93	22.450.886,74	23.062.802,79	73.050.063,92
24	16.834.162,62	5.853.193,12	861.235,06	4.028.449,50	22.526.695,80	23.062.802,79	73.166.538,88
25	16.834.162,62	5.872.583,31	864.087,89	4.046.074,78	22.601.128,30	23.062.802,79	73.280.839,68
26	16.834.162,62	5.891.747,19	866.907,83	4.063.771,62	22.674.774,19	23.062.802,79	73.394.166,24
27	16.834.162,62	5.910.673,69	869.692,85	4.081.225,92	22.747.436,83	23.062.802,79	73.505.994,70
28	16.834.162,62	5.929.334,30	872.438,39	4.098.542,13	22.819.017,88	23.062.802,79	73.616.298,11
29	16.834.162,62	5.947.820,82	875.158,63	4.115.778,87	22.890.107,31	23.062.802,79	73.725.831,05
TOTAL	465.505.106,46	158.571.838,01	23.311.872,56	102.916.577,41	580.580.175,01	637.741.995,85	1.968.627.565,31

Fonte: HABITAT ECOLOGICO, 2014

Tabela 93 - RESUMO

RESUMO	ENTRADAS			SAIDAS			RESULTADO OPERACIONAL
ANO	FATURAMENTO TOTAL (R$)	EVASÃO (R$)	ARRECADAÇÃO (R$)	PIS E COFINS (R$)	DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (R$)	TOTAL DESPESAS OPERACIONAIS	
1	76.424.328,61	6.034.886,64	70.389.441,97	4.967.581,36	53.691.452,52	58.659.033,88	11.730.408,09
2	79.091.535,95	6.163.685,22	72.927.850,73	5.140.949,84	55.139.799,64	60.280.749,48	12.647.101,25
3	81.774.082,98	6.288.145,00	75.485.937,98	5.315.315,39	56.590.624,19	61.905.939,59	13.579.998,39
4	84.484.837,27	6.409.194,55	78.075.642,72	5.491.514,42	58.151.152,87	63.642.667,30	14.432.975,43
5	87.201.372,25	6.525.068,20	80.676.304,05	5.668.089,20	59.607.242,10	65.275.331,29	15.400.972,75
6	89.929.170,16	6.636.152,56	83.293.017,61	5.845.396,06	61.066.132,18	66.911.528,24	16.381.489,36
7	92.675.993,17	6.742.977,43	85.933.015,74	6.023.939,56	62.314.389,44	68.338.329,00	17.594.686,74
8	101.328.552,71	7.267.703,09	94.060.849,62	6.586.355,93	64.735.244,26	71.321.600,19	22.739.249,44
9	103.140.762,79	7.290.984,96	95.849.777,84	6.704.149,58	66.202.777,41	72.906.926,99	22.942.850,85
10	105.016.892,71	7.314.969,77	97.701.922,95	6.826.098,03	66.961.500,41	73.787.598,44	23.914.324,51
11	106.886.290,82	7.334.610,99	99.551.679,83	6.947.608,90	67.719.813,33	74.667.422,24	24.884.257,59
12	108.766.551,59	7.351.118,66	101.415.432,94	7.069.825,85	68.371.203,05	75.441.028,91	25.974.404,03
13	110.648.176,62	7.363.826,93	103.284.349,70	7.192.131,48	69.189.813,16	76.381.944,64	26.902.405,06
14	112.539.650,42	7.373.287,44	105.166.362,98	7.315.077,28	70.008.987,73	77.324.065,01	27.842.297,97
15	112.977.245,08	7.285.084,42	105.692.160,65	7.343.520,93	70.241.372,44	77.584.893,37	28.107.267,29
16	113.409.826,47	7.195.657,96	106.214.168,52	7.371.638,72	70.578.781,19	77.950.419,91	28.263.748,61
17	114.076.817,45	7.119.966,88	106.956.850,57	7.414.993,13	70.858.300,11	78.273.293,25	28.683.557,32
18	119.284.569,58	7.321.604,62	111.962.964,96	7.753.497,02	72.447.596,99	80.201.094,02	31.761.870,95
19	119.723.870,30	7.224.716,31	112.499.153,99	7.782.051,57	72.571.506,37	80.353.557,94	32.145.596,04
20	120.148.531,65	7.126.050,84	113.022.480,81	7.809.654,56	72.693.381,97	80.503.036,53	32.519.444,28
21	120.580.054,60	7.026.906,63	113.553.147,97	7.837.703,55	72.814.060,90	80.651.764,45	32.901.383,52
22	120.995.815,05	6.925.967,34	114.069.847,70	7.864.727,98	72.932.700,43	80.797.428,41	33.272.419,30
23	121.405.298,67	6.823.815,06	114.581.483,61	7.891.344,41	73.050.063,92	80.941.408,34	33.640.075,27
24	121.819.640,68	6.721.083,62	115.098.557,05	7.918.276,64	73.166.538,88	81.084.815,52	34.013.741,53
25	122.218.810,02	6.616.673,51	115.602.136,52	7.944.222,65	73.280.839,68	81.225.062,33	34.377.074,18
26	122.619.266,30	6.511.505,87	116.107.760,44	7.970.252,31	73.394.166,24	81.364.418,55	34.743.341,89
27	123.011.538,56	6.405.083,56	116.606.455,00	7.995.750,01	73.505.994,70	81.501.744,71	35.104.710,29
28	123.398.797,54	6.297.593,81	117.101.203,74	8.020.921,84	73.616.298,11	81.637.219,95	35.463.983,79
29	123.782.823,30	6.189.141,16	117.593.682,13	8.045.883,51	73.725.831,05	81.771.714,56	35.821.967,57
TOTAL	3.139.361.103,32	198.887.463,03	2.940.473.640,29	204.058.471,72	1.968.627.565,31	2.172.686.037,02	767.787.603,27

Fonte: HABITAT ECOLOGICO, 2014

5.9.2.3 Previsão de Despesas com Investimentos, Depreciação e Impostos

A previsão das despesas com investimentos nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, baseia-se nos custos de implantações das obras necessárias, tanto para o atendimento metas assumidas no presente plano, oriundas do diagnóstico e das previsões de crescimento populacional vegetativo durante o período de planejamento, identificadas no prognóstico dos serviços e sistemas.

Os resultados dos custos dos investimentos nos períodos definidos, foram estimados em:

Tabela 94 - resultados dos custos dos investimentos

Ações	Período	Água	Esgoto	Total
Imediatas	2014 a 2016	20.081.470,31	24.888.084,85	44.969.555,16
Curto Prazo	2017 a 2022	42.266.615,55	35.455.886,74	77.722.502,29
Médio Prazo	2023 a 2028	41.876.332,73	11.073.792,40	52.950.125,13
Longo Prazo	2029 a 2042	71.451.556,66	53.600.522,72	125.052.079,38
TOTAL	2014 a 2042	175.675.975,25	125.018.286,71	300.694.261,95

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

A tabela a seguir, demonstram os custos dos investimentos anuais de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos períodos definidos.

Tabela 95 - Investimentos Anuais

ANO	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Total (Água e Esgoto)
1	6.868.136,76	8.156.080,00	15.024.216,76
2	7.509.350,76	7.485.749,54	14.995.100,30
3	5.703.982,79	9.246.255,31	14.950.238,10
4	5.307.911,53	9.706.433,62	15.014.345,14
5	7.244.387,34	7.614.976,88	14.859.364,22
6	11.283.673,24	3.714.641,18	14.998.314,42
7	9.830.205,03	5.030.373,71	14.860.578,74
8	4.939.024,58	4.336.051,10	9.275.075,69
9	3.661.413,84	5.053.410,24	8.714.824,08
10	7.301.072,70	1.790.638,48	9.091.711,18
11	7.489.352,08	1.476.464,96	8.965.817,04
12	7.204.231,81	961.311,36	8.165.543,17
13	7.678.699,70	1.318.425,60	8.997.125,30
14	7.644.910,52	1.056.777,60	8.701.688,12
15	4.558.065,92	4.470.174,40	9.028.240,32
16	5.490.627,79	3.379.252,80	8.869.880,59
17	3.552.837,25	5.182.531,20	8.735.368,45
18	5.313.892,95	4.071.772,32	9.385.665,27
19	5.447.615,80	3.409.560,00	8.857.175,80
20	5.363.905,32	3.379.252,80	8.743.158,12
21	5.269.506,12	3.818.638,40	9.088.144,52
22	5.241.233,65	3.773.177,60	9.014.411,25
23	5.212.883,31	3.742.870,40	8.955.753,71
24	5.184.455,11	3.697.409,60	8.881.864,71
25	5.132.342,12	3.901.948,80	9.034.290,92
26	5.115.509,73	3.856.488,00	8.971.997,73
27	5.063.215,05	3.841.334,40	8.904.549,45
28	5.046.200,96	3.780.720,00	8.826.920,96
29	5.017.331,51	3.765.566,40	8.782.897,91
TOTAL	175.675.975,24	125.018.286,71	300.694.261,95

Fonte: HABITAT ECOLOGICO, 2014

A tabela, apresentado a seguir, demonstra o cálculo da depreciação anual, relativa aos investimentos a serem realizados, necessária para a realização posterior dos cálculos dos impostos incidentes.

Tabela 96 - Depreciação

ANO	INVESTIMENTOS ANUAIS	DEPRECIAÇÃO ANUAL
1	15.024.216,76	518.076,44
2	14.995.100,30	1.053.615,74
3	14.950.238,10	1.607.328,26
4	15.014.345,14	2.184.803,07
5	14.859.364,22	2.779.177,64
6	14.998.314,42	3.404.107,41
7	14.860.578,74	4.050.219,53
8	9.275.075,69	4.471.813,88
9	8.714.824,08	4.886.805,50
10	9.091.711,18	5.341.391,06
11	8.965.817,04	5.813.276,17
12	8.165.543,17	6.266.917,45
13	8.997.125,30	6.796.160,12
14	8.701.688,12	7.340.015,62
15	9.028.240,32	7.941.898,31
16	8.869.880,59	8.575.461,21
17	8.735.368,45	9.247.412,63
18	9.385.665,27	10.029.551,40
19	8.857.175,80	10.834.749,20
20	8.743.158,12	11.709.065,01
21	9.088.144,52	12.718.858,85
22	9.014.411,25	13.845.660,26
23	8.955.753,71	15.125.053,64
24	8.881.864,71	16.605.364,43
25	9.034.290,92	18.412.222,61
26	8.971.997,73	20.655.222,04
27	8.904.549,45	23.623.405,20
28	8.826.920,96	28.036.865,68
29	8.782.897,91	36.819.763,59
TOTAL	300.694.261,95	300.694.261,95

Fonte: HABITAT ECOLOGICO, 2014

A tabela, apresentado a seguir, demonstra o cálculo dos impostos e contribuições, calculados com base em regime de apuração de lucro real com as alíquotas de 15% de IRPJ mais 10% de adicional de IRPJ sobre a parcela excedente ao montante de R$ 240.000,00 anuais e 9% a título de CSSLL (contribuição social sobre o lucro líquido).

Tabela 97 - Cálculo dos Impostos

ANO	RESULTADO OPERACIOANL	DEPRECIAÇÃO ANUAL	BASE DE CALCULO	IRPJ	CSSLL	TOTAL IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES
1	11.730.408,09	518.076,44	11.212.331,65	2.779.082,91	1.009.109,85	3.788.192,76
2	12.647.101,25	1.053.615,74	11.593.485,52	2.874.371,38	1.043.413,70	3.917.785,08
3	13.579.998,39	1.607.328,26	11.972.670,13	2.969.167,53	1.077.540,31	4.046.707,84
4	14.432.975,43	2.184.803,07	12.248.172,35	3.038.043,09	1.102.335,51	4.140.378,60
5	15.400.972,75	2.779.177,64	12.621.795,11	3.131.448,78	1.135.961,56	4.267.410,34
6	16.381.489,36	3.404.107,41	12.977.381,95	3.220.345,49	1.167.964,38	4.388.309,86
7	17.594.686,74	4.050.219,53	13.544.467,21	3.362.116,80	1.219.002,05	4.581.118,85
8	22.739.249,44	4.471.813,88	18.267.435,56	4.542.858,89	1.644.069,20	6.186.928,09
9	22.942.850,85	4.886.805,50	18.056.045,35	4.490.011,34	1.625.044,08	6.115.055,42
10	23.914.324,51	5.341.391,06	18.572.933,45	4.619.233,36	1.671.564,01	6.290.797,37
11	24.884.257,59	5.813.276,17	19.070.981,42	4.743.745,36	1.716.388,33	6.460.133,68
12	25.974.404,03	6.266.917,45	19.707.486,58	4.902.871,64	1.773.673,79	6.676.545,44
13	26.902.405,06	6.796.160,12	20.106.244,94	5.002.561,24	1.809.562,04	6.812.123,28
14	27.842.297,97	7.340.015,62	20.502.282,35	5.101.570,59	1.845.205,41	6.946.776,00
15	28.107.267,29	7.941.898,31	20.165.368,97	5.017.342,24	1.814.883,21	6.832.225,45
16	28.263.748,61	8.575.461,21	19.688.287,40	4.898.071,85	1.771.945,87	6.670.017,72
17	28.683.557,32	9.247.412,63	19.436.144,69	4.835.036,17	1.749.253,02	6.584.289,19
18	31.761.870,95	10.029.551,40	21.732.319,54	5.409.079,89	1.955.908,76	7.364.988,65
19	32.145.596,04	10.834.749,20	21.310.846,84	5.303.711,71	1.917.976,22	7.221.687,93
20	32.519.444,28	11.709.065,01	20.810.379,26	5.178.594,82	1.872.934,13	7.051.528,95
21	32.901.383,52	12.718.858,85	20.182.524,67	5.021.631,17	1.816.427,22	6.838.058,39
22	33.272.419,30	13.845.660,26	19.426.759,04	4.832.689,76	1.748.408,31	6.581.098,07
23	33.640.075,27	15.125.053,64	18.515.021,63	4.604.755,41	1.666.351,95	6.271.107,35
24	34.013.741,53	16.605.364,43	17.408.377,10	4.328.094,28	1.566.753,94	5.894.848,21
25	34.377.074,18	18.412.222,61	15.964.851,57	3.967.212,89	1.436.836,64	5.404.049,53
26	34.743.341,89	20.655.222,04	14.088.119,84	3.498.029,96	1.267.930,79	4.765.960,75
27	35.104.710,29	23.623.405,20	11.481.305,10	2.846.326,27	1.033.317,46	3.879.643,73
28	35.463.983,79	28.036.865,68	7.427.118,11	1.832.779,53	668.440,63	2.501.220,16
29	35.821.967,57	36.819.763,59	- 997.796,01	-	-	-
TOTAL	767.787.603,27	300.694.261,95	467.093.341,32	116.350.784,33	42.128.202,36	158.478.986,70

Fonte: HABITAT ECOLOGICO, 2014

5.9.3 Fluxo de Caixa do Projeto

O fluxo de caixa do projeto está apresentado nas páginas seguintes. Observa-se no resultado do mesmo uma Taxa Interna de Retorno - TIR em convergência com a TIR do estudo de reequilíbrio, elaborado pela FGV. A pequena divergência em relação aquele estudo, encontra justificativa técnica nas premissas de cálculo e metodologia de adotada, em que não se incorporou no presente projeto as dívidas e financiamentos existentes e registrados nos balanços operacionais pela atual gestão dos serviços.

É evidente que a presente análise da Taxa Interna de Retorno, está restrita ao âmbito do planejamento levado a efeito na elaboração do presente PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO (ÁGUA E ESGOTO), não se aplicando a outras finalidades, como realização de estudo de reequilíbrio contratual, que deve ser tratado especificamente quando necessário à luz dos elementos contratuais.

Desta forma, verifica-se que este Plano preserva a manutenção da viabilidade econômico financeiro do estudo elaborado pela FGV, atualmente vigorando como referência contratual. Essa análise foge ao objetivo da elaboração do Plano Municipal de Saneamento, devendo ser tratada especificamente.

Tabela 98 - Fluxo de Caixa do Projeto Ano 01 a Ano 10.

FLUXO			PLANEJAMENTO AÇÕES - FLUXO DE CAIXA										
				EMERGENCIAL		CURTO PRAZO					MÉDIO PRAZO		
ANO	PROJETO	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CALENDÁRIO		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ENTRADAS / RECEITAS												
Faturamento Água		1.853.957.646,08	44.082.619,74	45.571.962,25	47.070.987,68	48.583.457,43	50.102.371,70	51.622.946,11	53.157.249,31	58.079.064,77	59.071.467,12	60.713.818,44
Faturamento Esgoto		1.191.304.846,23	30.050.980,62	31.148.899,08	32.252.014,53	33.369.047,44	34.485.243,24	35.610.704,25	36.740.791,32	40.212.285,23	40.977.774,12	41.155.317,96
Faturamento Serviços		94.098.611,01	2.290.728,25	2.370.674,62	2.451.080,77	2.532.332,40	2.613.757,30	2.695.519,80	2.777.852,55	3.037.202,71	3.091.521,55	3.147.756,31
TOTAL DE FATURAMENTO		3.139.361.103,32	76.424.328,61	79.091.535,95	81.774.082,98	84.484.837,27	87.201.372,25	89.929.170,16	92.675.993,17	101.328.552,71	103.140.762,79	105.016.892,71
Evasão de Receitas (inadimplência)		198.887.463,03	6.034.886,64	6.163.685,22	6.288.145,00	6.409.194,55	6.525.068,20	6.636.152,56	6.742.977,43	7.267.703,09	7.290.984,96	7.314.959,77
ARRECADAÇÃO		2.940.473.640,29	70.389.441,97	72.927.850,73	75.485.937,98	78.075.642,72	80.676.304,05	83.293.017,61	85.933.015,74	94.060.849,62	95.849.777,84	97.701.932,95
SAIDAS / DESPESAS												
Tributação sobre a receita PIS / COFINS	R$	204.058.471,72	4.967.361,36	5.140.949,84	5.315.315,39	5.491.514,42	5.668.089,10	5.845.396,06	6.023.939,56	6.586.355,93	6.704.149,58	6.826.098,03
Recursos Humanos	R$	465.505.106,46	13.503.339,00	13.818.416,91	14.133.494,82	14.493.583,86	14.808.661,77	15.123.739,68	15.348.795,33	15.528.839,85	15.843.917,76	15.978.951,15
Energia Elétrica	R$	158.571.838,01	4.482.303,21	4.586.337,74	4.689.668,85	4.792.240,68	4.894.163,08	4.995.428,04	5.096.086,17	5.196.115,07	5.295.592,16	5.346.559,14
Produtos Químicos	R$	23.311.872,56	667.587,09	681.054,55	694.359,32	707.493,07	720.474,89	733.305,11	745.992,32	758.535,40	770.947,14	779.403,61
Taxa de Outorga - AGENCIA REGULADORA	R$	102.916.577,41	2.463.630,47	2.552.474,78	2.642.007,83	2.732.647,50	2.823.670,64	2.915.255,62	3.007.655,55	3.292.129,74	3.354.742,22	3.419.567,30
Serviços de Terceiros	R$	580.580.175,01	14.075.018,33	14.570.284,50	15.068.205,47	15.568.977,88	16.072.405,08	16.578.880,38	17.088.010,47	18.685.113,61	19.231.410,78	19.545.856,13
Outras despesas de exploração	R$	637.741.995,85	18.499.574,43	18.931.231,17	19.362.887,90	19.856.209,89	20.287.866,62	20.719.523,36	21.027.849,60	21.274.510,59	21.706.167,33	21.891.163,08
TOTAL DE DESPESAS	R$	2.172.686.037,02	58.659.033,88	60.280.749,48	61.905.939,59	63.642.667,30	65.275.331,29	66.911.528,24	68.338.329,00	71.321.600,19	72.906.926,99	73.787.598,44
RESULTADO OPERACIONAL	R$	767.787.603,27	11.730.408,09	12.647.101,25	13.579.998,39	14.432.975,43	15.400.972,75	16.381.869,36	17.594.686,74	22.739.249,44	22.942.850,85	23.914.324,51
DEPRECIAÇÃO	R$	300.694.261,95	518.076,44	1.053.615,74	1.607.328,26	2.184.803,07	2.779.177,64	3.404.107,41	4.050.219,53	4.471.813,88	4.886.805,50	5.341.391,06
BASE DE CALCULO PARA IMPOSTOS	R$	467.093.341,32	11.212.331,65	11.593.485,52	11.972.670,13	12.240.172,35	12.621.795,11	12.977.381,95	13.544.467,21	18.267.435,56	18.056.045,35	18.572.933,45
IMPOSTO DE RENDA PESSOA JURIDICA - IR	R$	70.213.670,60	1.681.849,75	1.739.022,83	1.795.900,52	1.837.225,85	1.893.269,27	1.946.607,29	2.031.670,08	2.740.115,33	2.708.406,80	2.785.940,02
ADICIONAL DE IMPOSTO DE RENDA - IR	R$	46.137.113,73	1.097.233,16	1.135.348,55	1.173.267,01	1.200.817,24	1.238.179,51	1.273.738,20	1.330.446,72	1.802.743,56	1.781.604,54	1.833.293,34
CSLL	R$	42.128.202,36	1.009.109,85	1.043.413,70	1.077.540,31	1.102.335,51	1.135.961,56	1.167.964,38	1.219.002,05	1.644.069,20	1.625.044,08	1.671.564,01
TOTAL DE IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES	R$	158.478.986,70	3.788.192,76	3.917.785,08	4.046.707,84	4.140.376,60	4.267.410,34	4.388.309,86	4.581.118,85	6.186.928,09	6.115.055,42	6.290.797,37
RESULTADO APÓS OS IMPOSTOS	R$	609.308.616,58	7.942.215,33	8.729.316,18	9.533.290,54	10.292.596,83	11.133.562,42	11.993.179,50	13.013.567,88	16.552.321,35	16.827.795,43	17.623.527,13
INVESTIMENTOS	R$	300.694.261,95	15.024.216,76	14.995.100,30	14.950.238,10	15.014.345,14	14.859.364,22	14.598.314,42	14.860.578,74	9.275.075,69	8.714.824,08	9.091.711,18
Abastecimento de Água	R$	175.675.975,24	6.868.136,76	7.509.350,76	5.703.982,79	5.307.911,53	7.244.387,34	11.283.673,24	9.830.205,03	4.939.024,58	3.661.413,84	7.301.072,70
Esgotamento Sanitário	R$	125.018.286,71	8.156.080,00	7.485.749,54	9.246.255,31	9.706.433,62	7.614.976,88	3.314.641,18	5.030.373,71	4.336.051,10	5.053.410,24	1.790.638,48
FLUXO DE CAIXA ANUAL		308.614.354,63	-7.082.001,44	-6.265.784,12	-5.416.947,55	-4.721.748,32	-3.725.801,80	-3.005.134,92	-1.847.010,85	7.277.245,66	8.112.971,35	8.531.815,95
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO			-7.082.001,44	-13.347.785,56	-18.764.733,11	-23.486.481,43	-27.212.283,23	-30.217.418,15	-32.064.429,01	-24.787.183,35	-16.674.211,99	-8.142.396,04

Fonte: HABITAT ECOLOGICO, 2014

Tabela 99 - Fluxo de Caixa do Projeto Ano 11 a Ano 20.

FLUXO			PLANEJAMENTO AÇÕES - FLUXO DE CAIXA										
								LONGO PRAZO					LONGO PRAZO
ANO	PROJETO	TOTAL	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	CALENDÁRIO		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
ENTRADAS / RECEITAS													
Faturamento Água		1.853.957.646,08	62.354.228,40	64.003.455,36	65.662.008,60	67.330.147,44	67.568.832,52	67.847.525,64	68.249.094,96	71.365.635,12	71.628.291,96	71.878.160,04	
Faturamento Esgoto		1.191.304.846,23	41.328.273,12	41.502.948,36	41.669.620,68	41.836.260,96	42.002.054,16	42.162.976,32	42.408.495,72	44.343.521,52	44.506.997,88	44.669.062,44	
Faturamento Serviços		94.098.611,01	3.203.789,30	3.260.147,87	3.316.547,34	3.373.242,02	3.386.358,40	3.399.324,51	3.419.316,77	3.575.412,94	3.588.380,46	3.601.309,17	
TOTAL DE FATURAMENTO		3.139.361.103,32	106.886.290,82	108.766.551,59	110.648.176,62	112.539.650,42	112.977.245,08	113.409.826,47	114.076.817,45	119.284.569,58	119.723.870,30	120.148.531,65	
Evasão de Receitas (inadimplência)		198.887.463,03	7.334.610,99	7.351.118,66	7.367.826,93	7.373.287,44	7.285.084,42	7.195.657,96	7.119.966,88	7.321.604,62	7.224.716,31	7.126.050,84	
ARRECADAÇÃO		2.940.473.640,29	99.551.679,83	101.415.432,94	103.284.349,70	105.166.362,98	105.692.160,65	106.214.168,52	106.956.850,57	111.962.964,96	112.499.153,99	113.022.480,81	
SAÍDAS / DESPESAS													
Tributação sobre a receita PIS / COFINS	R$	204.068.471,72	6.947.608,90	7.069.825,85	7.192.131,48	7.315.077,28	7.345.520,93	7.371.638,72	7.414.993,13	7.753.497,02	7.782.051,57	7.809.654,56	
Recursos Humanos	R$	465.305.106,46	16.113.984,54	16.204.006,80	16.339.040,19	16.474.073,58	16.519.084,71	16.608.106,97	16.654.118,10	16.834.162,62	16.834.162,62	16.834.162,62	
Energia Elétrica	R$	158.571.838,01	5.396.573,42	5.445.704,96	5.544.700,16	5.643.939,79	5.666.253,08	5.688.184,95	5.709.827,21	5.731.162,44	5.752.190,65	5.772.952,96	
Produtos Químicos	R$	23.311.877,56	787.699,67	795.846,80	813.116,99	830.445,50	833.779,02	836.955,85	840.140,18	843.279,46	846.373,70	849.428,45	
Taxa de Outorga - AGENCIA REGULADORA	R$	102.916.577,41	3.484.308,79	3.549.540,15	3.614.952,24	3.680.822,70	3.699.225,62	3.717.495,90	3.743.489,77	3.918.703,77	3.937.470,39	3.955.786,83	
Serviços de Terceiros	R$	580.380.175,01	19.861.088,09	20.176.615,02	20.493.518,51	20.810.225,35	20.891.933,95	20.972.560,96	21.094.583,06	22.057.465,91	22.138.396,23	22.218.248,31	
Outras despesas de exploração	R$	637.741.995,85	22.076.158,82	22.199.489,32	22.384.485,06	22.569.480,80	22.631.146,05	22.754.476,55	22.816.141,80	23.062.802,79	23.062.802,79	23.062.802,79	
TOTAL DE DESPESAS	R$	2.172.686.037,02	74.667.422,24	75.441.028,91	76.381.944,64	77.324.065,01	77.594.893,37	77.950.419,91	78.273.293,25	80.201.094,02	80.353.557,94	80.508.086,53	
RESULTADO OPERACIONAL	R$	767.787.603,27	24.884.257,59	25.974.404,03	26.902.405,06	27.842.297,97	28.107.267,29	28.263.748,61	28.683.557,32	31.761.870,95	32.145.596,04	32.519.444,28	
DEPRECIAÇÃO	R$	300.694.261,95	5.813.276,17	6.266.917,45	6.796.160,12	7.340.015,62	7.941.898,31	8.575.461,21	9.247.412,63	10.029.551,40	10.834.749,20	11.709.065,01	
BASE DE CALCULO PARA IMPOSTOS	R$	467.093.341,32	19.070.981,42	19.707.486,58	20.106.244,94	20.502.282,35	20.165.368,97	19.688.287,40	19.436.144,69	21.732.319,54	21.310.946,84	20.810.379,26	
IMPOSTO DE RENDA PESSOA JURIDICA - I.R	R$	70.213.670,60	2.860.647,21	2.956.122,99	3.015.936,74	3.075.342,35	3.024.805,35	2.953.243,11	2.915.421,70	3.259.847,93	3.196.627,03	3.121.556,89	
ADICIONAL DE IMPOSTO DE RENDA - I.R	R$	46.137.113,73	1.883.098,14	1.946.748,66	1.986.624,49	2.026.228,23	1.991.536,90	1.944.828,74	1.919.614,47	2.149.231,95	2.107.084,68	2.057.037,93	
CSLL	R$	42.128.209,36	1.716.388,33	1.773.673,79	1.809.562,04	1.845.205,41	1.814.883,21	1.771.945,87	1.749.253,02	1.955.908,76	1.917.976,22	1.872.934,13	
TOTAL DE IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES	R$	158.478.986,70	6.460.133,68	6.676.545,44	6.811.123,28	6.946.776,00	6.832.225,45	6.670.017,72	6.584.289,19	7.364.988,65	7.221.687,93	7.051.528,95	
RESULTADO APÓS OS IMPOSTOS	R$	609.308.616,58	18.424.123,91	19.297.858,59	20.091.281,78	20.895.521,97	21.275.041,84	21.593.730,89	22.099.268,13	24.396.882,30	24.923.908,12	25.467.915,33	
INVESTIMENTOS	R$	300.694.261,95	8.965.817,04	8.165.543,17	8.997.125,30	8.701.688,12	9.028.240,32	8.869.880,59	8.735.868,45	9.385.665,27	8.857.175,80	8.743.158,12	
Abastecimento de Água	R$	175.675.975,24	7.489.352,08	7.204.231,81	7.678.699,70	7.644.910,52	4.558.065,92	5.490.627,79	3.552.837,25	5.313.892,95	5.447.615,80	5.363.905,32	
Esgotamento Sanitário	R$	125.018.286,71	1.476.494,96	961.311,36	1.318.425,60	1.056.777,60	4.470.174,40	3.379.252,80	5.182.531,20	4.071.772,32	3.409.560,00	3.379.252,80	
FLUXO DE CAIXA ANUAL		308.614.354,63	9.458.396,86	11.132.315,43	11.093.156,48	12.193.833,86	12.246.801,52	12.723.850,30	13.363.899,68	15.011.217,04	16.066.732,32	16.724.757,21	
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO			1.315.910,82	12.448.226,25	23.541.382,73	35.735.216,58	47.982.018,10	60.705.868,40	74.069.768,08	89.080.985,12	105.147.717,44	121.872.474,65	

Fonte: HABITAT ECOLOGICO, 2014

Tabela 100 - Fluxo de Caixa do Projeto Ano 21 a Ano 29.

FLUXO			PLANEJAMENTO AÇÕES - FLUXO DE CAIXA								
			Longo Prazo								
ANO	PROJETO	TOTAL	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	CALENDÁRIO		2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
ENTRADAS / RECEITAS											
Faturamento Água		1.855.957.646,08	72.139.555,08	72.388.541,64	72.632.286,60	72.883.343,52	73.121.094,36	73.359.233,52	73.591.750,80	73.824.276,12	74.054.229,84
Faturamento Esgoto		1.191.304.846,23	44.826.255,96	44.980.567,92	45.134.032,80	45.284.838,48	45.434.352,36	45.584.666,28	45.732.663,36	45.875.789,40	46.018.350,72
Faturamento Serviços		94.098.611,01	3.614.248,56	3.626.705,49	3.638.979,27	3.651.398,68	3.663.362,30	3.675.366,50	3.687.124,40	3.698.732,02	3.710.242,74
TOTAL DE FATURAMENTO		3.139.361.103,32	120.580.054,60	120.995.815,05	121.405.298,67	121.819.640,68	122.218.810,02	122.619.266,30	123.011.538,56	123.398.797,54	123.782.823,30
Evasão de Receita s (inadimplência)		198.887.463,03	7.026.906,63	6.925.967,34	6.823.815,06	6.721.083,62	6.616.673,51	6.511.505,87	6.405.083,56	6.297.593,81	6.189.141,16
ARRECADAÇÃO		2.940.473.640,29	113.553.147,97	114.069.847,70	114.581.483,61	115.098.557,05	115.602.136,52	116.107.760,44	116.606.455,00	117.101.203,74	117.593.682,13
SAIDAS / DESPESAS											
Tributação sobre a receita PIS / COFINS	R$	204.058.471,72	7.837.703,55	7.864.727,98	7.891.344,41	7.918.276,64	7.944.222,65	7.970.252,31	7.995.750,01	8.020.921,84	8.045.883,51
Recursos Humanos	R$	465.505.106,46	16.834.162,62	16.834.162,62	16.834.162,62	16.834.162,62	16.834.162,62	16.834.162,62	16.834.162,62	16.834.162,62	16.834.162,62
Energia Elétrica	R$	158.571.838,01	5.793.390,85	5.813.591,34	5.833.519,63	5.853.193,12	5.872.583,31	5.891.747,19	5.910.673,69	5.929.334,30	5.947.820,82
Produtos Químicos	R$	23.311.872,56	852.435,65	855.407,93	858.340,22	861.235,06	864.087,89	866.907,83	869.692,85	872.438,39	875.158,63
Taxa de Outorga - AGENCIA REGULADORA	R$	102.916.577,41	3.974.360,18	3.992.444,67	4.010.351,93	4.028.449,50	4.046.074,78	4.063.771,62	4.081.225,92	4.098.542,13	4.115.778,87
Serviços de Terceiros	R$	580.580.175,01	22.296.908,81	22.374.291,08	22.450.886,74	22.526.695,80	22.601.128,30	22.674.774,19	22.747.436,83	22.819.017,88	22.890.107,31
Outras despesas de exploração	R$	637.741.995,85	23.062.802,79	23.062.802,79	23.062.802,79	23.062.802,79	23.062.802,79	23.062.802,79	23.062.802,79	23.062.802,79	23.062.802,79
TOTAL DE DESPESAS	R$	2.172.686.037,02	80.651.764,45	80.797.428,41	80.941.408,34	81.084.815,52	81.225.062,33	81.364.418,55	81.501.744,71	81.637.219,95	81.771.714,56
RESULTADO OPERACIONAL	R$	767.787.609,27	32.901.383,52	33.272.419,30	33.640.075,27	34.013.741,53	34.377.074,18	34.743.341,89	35.104.710,29	35.463.983,79	35.821.967,57
DEPRECIAÇÃO	R$	300.694.261,95	12.718.858,65	13.845.660,26	15.125.053,64	16.605.364,43	18.412.222,61	20.655.222,04	23.623.405,20	28.036.865,68	36.819.763,59
BASE DE CALCULO PARA IMPOSTOS	R$	467.093.341,32	20.182.524,67	19.426.759,04	18.515.021,63	17.408.377,10	15.964.851,57	14.088.119,84	11.481.305,10	7.427.118,11	997.796,01
IMPOSTO DE RENDA PESSOA JURIDICA - LR	R$	70.213.670,60	3.027.378,70	2.914.013,86	2.777.253,24	2.611.256,57	2.394.727,74	2.113.217,98	1.722.195,76	1.114.067,72	-
ADICIONAL DE IMPOSTO DE RENDA - LR	R$	46.137.113,73	1.994.252,47	1.918.675,90	1.827.502,16	1.716.837,71	1.572.485,16	1.394.811,98	1.124.130,51	718.711,81	-
CSSLL	R$	42.128.207,36	1.816.427,22	1.748.408,31	1.666.351,95	1.566.753,94	1.436.836,64	1.267.930,79	1.033.317,46	668.440,63	-
TOTAL DE IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES	R$	158.478.986,70	6.838.058,39	6.581.098,07	6.271.107,35	5.894.848,21	5.404.049,53	4.765.960,75	3.879.643,73	2.501.220,16	-
RESULTADO APÓS OS IMPOSTOS	R$	609.308.616,58	26.063.325,13	26.691.321,22	27.368.967,92	28.118.893,32	28.973.024,65	29.977.381,14	31.225.066,56	32.962.763,63	35.821.967,57
INVESTIMENTOS	R$	300.694.261,95	9.088.144,52	9.014.411,25	8.955.753,71	8.881.864,71	9.034.290,92	8.971.997,73	8.904.549,45	8.826.920,96	8.782.897,91
Abastecimento de Água	R$	175.675.975,24	5.269.506,12	5.241.233,65	5.212.883,31	5.184.455,11	5.132.342,12	5.115.509,73	5.063.215,05	5.046.200,96	5.017.331,51
Esgotamento Sanitário	R$	125.018.286,71	3.818.638,40	3.773.177,60	3.742.870,40	3.697.409,60	3.901.948,80	3.856.488,00	3.841.334,40	3.780.720,00	3.765.566,40
FLUXO DE CAIXA ANUAL		308.614.354,63	16.975.180,61	17.676.909,97	19.413.214,20	19.237.029,61	19.938.733,72	21.005.383,41	22.320.517,11	24.135.842,67	27.039.669,66
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO			138.847.655,27	156.524.565,24	174.937.779,45	194.174.808,05	214.113.541,78	235.118.925,19	257.439.442,30	281.575.284,97	308.614.354,63

Fonte: HABITAT ECOLOGICO, 2014

O fluxo de caixa do plano foi calculado, considerando-se que os investimentos seriam suportados única e exclusivamente pelo caixa da empresa operadora, oriundo da arrecadação de tarifas, sem alavancagem (sem financiamento externo).

O VPL (valor presente líquido do projeto), foi calculado com base em uma taxa de desconto de 9%, compatível com o nível atual da taxa Selic, e resultou em R$ 75.261.449,68 (setenta e cinco milhões, duzentos e sessenta e hum mil, quatrocentos e quarenta e nove reais e sessenta e oito centavos).

A exposição máxima anual do caixa é de R$ 69.358.506,72, (sessenta e nove milhões, trezentos e cinquenta e oito mil, quinhentos e seis reais e setenta e dois centavos), ocorrendo no ano 5 (cinco) de planejamento (2017).

5.10 MAPAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.1 CENÁRIO NACIONAL

Dados publicados pelo Ministério do Meio Ambiente quando da apresentação da Versão Preliminar para Consulta Pública do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e elaborados a partir de IBGE (2010) e artigos diversos, é possível apresentar a quantidade de resíduos coletados no Brasil, em 2008 igual a 183.481,50 toneladas por dia. Deste total, os recicláveis representavam 58.527,40 t/dia (31,9%) os materiais orgânicos 94.335,10 t/dia (51,4%) e os rejeitos (outros) 30.618,90 (16,7%).

O mesmo documento apresenta a quantidade de resíduos por habitante urbano (kg/hab.dia), o per capita em 2008, igual a 1,1 para o Brasil, mesmo valor adotado para a região Sudeste. Ainda em 2008, o Sudeste coletou 68.179,10 t/dia, representando 37% dos resíduos coletados em todo o País.

Para os resíduos encaminhados para destinação final, o Brasil encaminhou 188.815t/dia e o Sudeste 84.227,00 t/dia, representando 44,6%. As diferentes formas de destinação final indicaram que aos aterros sanitários foram encaminhadas 110.044,00t/dia (58,3%), aos aterros controlados 36.673,20t/dia (19,4%), aos lixões 37.360,80 t/dia (19,8%), às unidades de compostagem 1.519,50t/dia (0,8%), e às unidades de triagem para reciclagem 2.592,00 t/dia (1,4%). As unidades de incineração receberam 64,80t/dia, os vazadouros em áreas alagáveis 35,00t/dia e outras unidades 525,20 t/dia.

Em continuidade, o Brasil apresentava 2.906 lixões, distribuídos em 2.810 municípios. O Sudeste contava com 311 lixões (18,4%) dos 1.668 municípios.

Dos 5.564 municípios brasileiros o PNRS (Versão Preliminar para Consulta Pública – (2010) revelou que 2.937 (52,79%) exercem controle sobre o manejo de resíduos especiais realizado por terceiros. Pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes apresentam percentuais de 10,99% e 9,46% respectivamente. Pneus, eletroeletrônicos, embalagens de óleos lubrificantes, óleo vegetal usado,

entre outros, estão ainda no início das suas jornadas, no aguardo dos acordos setoriais a serem firmados pelo Ministério do Meio Ambiente e os geradores, produtores e comerciantes de embalagens e produtos possíveis de serem enquadrados na Logística Reversa.

Outro elemento abordado no PNRS (2011) refere-se aos catadores de materiais recicláveis, estimados em 400 a 600 mil no Brasil. Ao menos 1.100 organizações coletivas estão em funcionamento.

Cerca de 60% das organizações coletivas e dos catadores estão nos níveis mais baixos de eficiência e a renda média mensal de cada catador situava-se entre R$ 420,00 e R$ 520,00, segundo vários autores citados PNRS (2011).

Para os resíduos industriais, foram inventariados para no Brasil, 97.655,438 t/ano, sendo 93.869,046t/ano não perigosos (Classe II-A e II-B) e 3.786,391t/ano de perigosos (Classe I).

Para os resíduos gerados em Portos, Aeroportos e Rodoviárias, a ANVISA exerce a vigilância em 1.300 postos de trabalho não existindo dados estatisticamente trabalhados. Complementam o controle da ANVISA, a Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ, a Secretaria de Portos da Presidência da Republica – SEP/PR, a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO, a Gerência Geral de Portos, Aeroportos e Fronteiras e Recintos Alfandegados (GGPAF) e o Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional – VIGIAGRO.

Os resíduos de serviços de saúde obedecem as Normas estabelecidas pela ANVISA e CONAMA e em 2008, o IBGE apontou como sendo coletados 8.909 t/dia, sendo que 41,5% dos municípios investigados informou que não apresentou qualquer tipo de processamento e que a maior parte dos mesmos, 2.358 informou que os RSS são dispostos em lixões, tendo sido quantificados 943 unidades de tratamento.

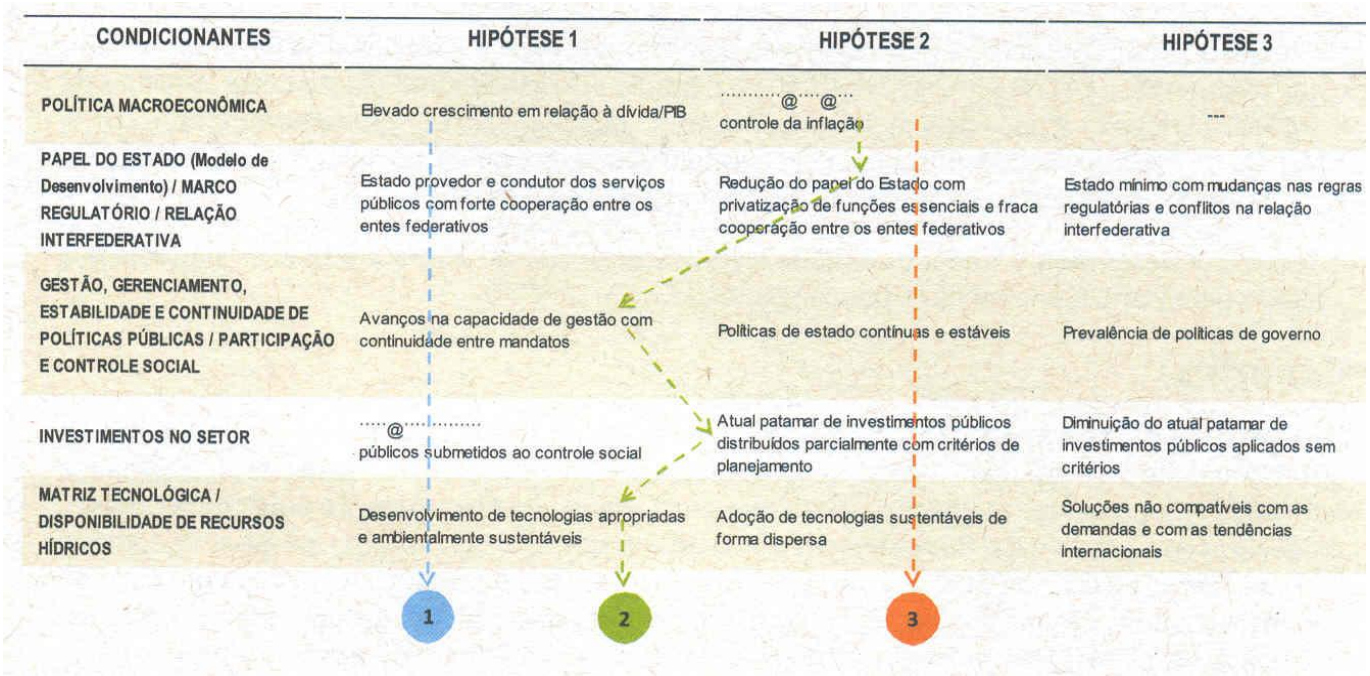
Ainda sobre o PNRS, existem referências aos resíduos sólidos de mineração e agrossilvopastoris (orgânicos e inorgânicos), porém ligados ao manejo dos mesmos na zona rural.

Concluindo, outro elemento importante relacionado à gestão e ao manejo de resíduos sólidos urbanos refere-se à educação ambiental. A Lei Nº 9.795, de

27 de abril de 1999, institui a Política Nacional de Educação Ambiental, considerando educação ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atividades e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade, apoiada nos conceitos ligados à Política dos 3Rs, bem como na disseminação de uma Política de Minimização de Resíduos.

A partir dessas considerações foram propostos e colocados para Consulta Pública, três cenários. Dos cenários apresentados, o Cenário 1 foi adotado como referência para o período 2011 – 2030 e para discussão inicial do PNRS.

Tabela 101 – Cenários plausíveis para a Política de Saneamento Básico no Brasil



Fonte: PNRS/2011.

A Tabela 102, apresenta resumidamente as principais características do Cenário 1.

Tabela 102 - Cenário 1 – Condicionantes/Hipótese

CONDICIONANTE	HIPÓTESE
Política macroeconômica	Elevado crescimento, compatível com a relação dívida/PIB.
Papel do Estado / Marco regulatório / Relação interfederativa	O Estado assume seu papel de provedor dos serviços públicos e condutor das políticas públicas essenciais, incentivando a garantia de direitos sociais com a incorporação da variável ambiental em seu modelo de desenvolvimento, estimulando o consumo sustentável. Estabilidade, aprimoramento e fortalecimento dos instrumentos jurídicos e normativos, com definições claras para os atores envolvidos, consolidação das funções de gestão e relação entre os agentes do setor bem estabelecidas. Forte cooperação, consorciamento e coordenação entre os entes federativos com incentivos para melhoria das inter-elações.
Gestão, gerenciamento, estabilidade e continuidade das políticas públicas / Participação e controle social	O Estado se consolida com avanços na capacidade de gestão de suas políticas e ações, com implementação de diretrizes e fundamentos do Estatuto das Cidades relativos ao desenvolvimento de políticas adequadas para os grandes centros urbanos. Ampliação da capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas de Estado com continuidade entre mandatos governamentais nos diferentes níveis federativos. Fortalecimento da participação social nos três entes federados, com maior influência na formulação e implementação das políticas públicas, particularmente do desenvolvimento urbano.
Investimentos no setor	Crescimento do patamar dos investimentos públicos federais e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC) submetidos ao planejamento e ao controle social.
Matriz tecnológica / Disponibilidade de recursos hídricos	Desenvolvimento tecnológico, com foco na baixa emissão de carbono e na adoção dos princípios da Lei nº 11.445/2007, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis, disseminado em várias regiões do País. Adoção de estratégias de conservação e gestão de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo com ampliação das condições de acesso aos recursos hídricos.

Fonte: PNRS/2011.

O PNRS define as diretrizes e estratégias a serem adotadas e conclui com as metas previstas para cada setor, no País e em cada Região.

6.2 CENÁRIO ESTADUAL

Os diferentes programas voltados ao ambiente do Estado do Rio de Janeiro, promovidos pela SEA/INEA, apresentam como principais áreas de atendimento:

- Saneamento e Revitalização Ambiental;
- Reciclagem e Tratamento do Lixo;
- Parques Estaduais e Preservação;
- Desenvolvimento Ambiental, e,

- Educação Ambiental e Cidadania.

Para a Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos destacam-se:

I – LIMPARIO – Dragagem de rios que evita enchentes e dramas sociais em 70 cidades do Estado, constituindo-se em um programa primitivo, emergencial e permanente cujo objetivo é o desassoreamento e a limpeza de leitos e margens de corpos hídricos.



Figura 1.Obras de dragagem e limpeza de rios
Fonte: AMBIENTE DO RIO, 2012

II – RECICLAGEM E TRATAMENTO DO LIXO – Promove ações de reciclagem de lixo e de implantação de aterros sanitários em vários municípios aliado ao incentivo as Cooperativas de Catadores tendo em vista a erradicação dos lixões existentes no Estado. A Fábrica Verde para os resíduos eletroeletrônicos e a coleta e reciclagem de óleo de cozinha são exemplos que se multiplicam pelo Estado.

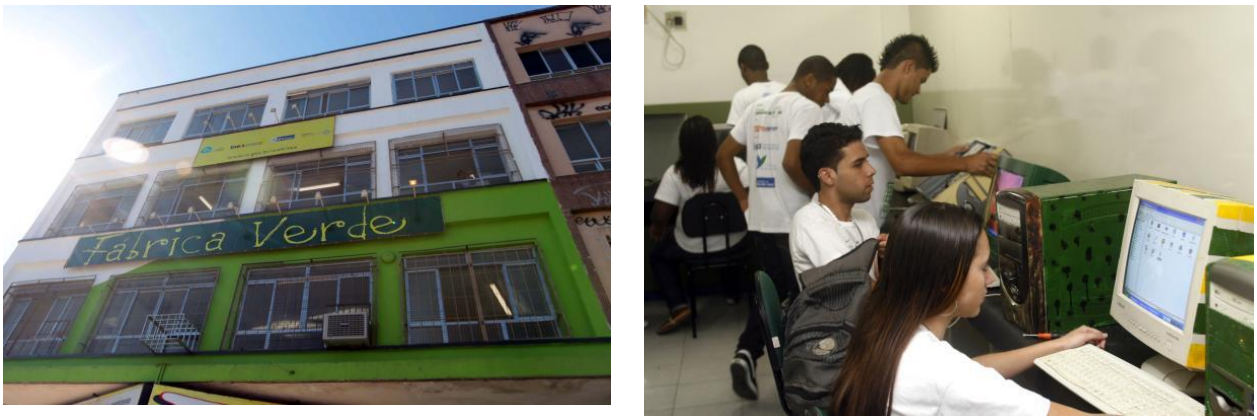


Figura 79 - Fábrica Verde – Jovens aprendendo a recuperar computadores usados.

Fonte: AMBIENTE DO RIO, 2012

III – LIXÃO ZERO - A erradicação de todos os lixões no Estado do Rio de Janeiro, até 2014, deverá ser atingida, existindo 19 já implantados e 03 em fase de finalização. Já se encontram remediados ou em processo de remediação, 24 lixões.



Figura 80 - Representação da degradação ambiental dos lixões, o problema e a implantação de aterros sanitários a solução.

Fonte: AMBIENTE DO RIO, 2012

IV – COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA – SEA/INEA/UERJ, implementam o Projeto Coleta Solidária, em 45 municípios através de assessoria na implantação de programas de coleta seletiva nos municípios fluminenses, estimulando a valorização e inclusão social de catadores de materiais recicláveis. São ofertadas assessorias e oficinas de orientação para gestores públicos municipais, escolas e órgãos públicos estaduais e catadores, através do planejamento participativo e educação ambiental.

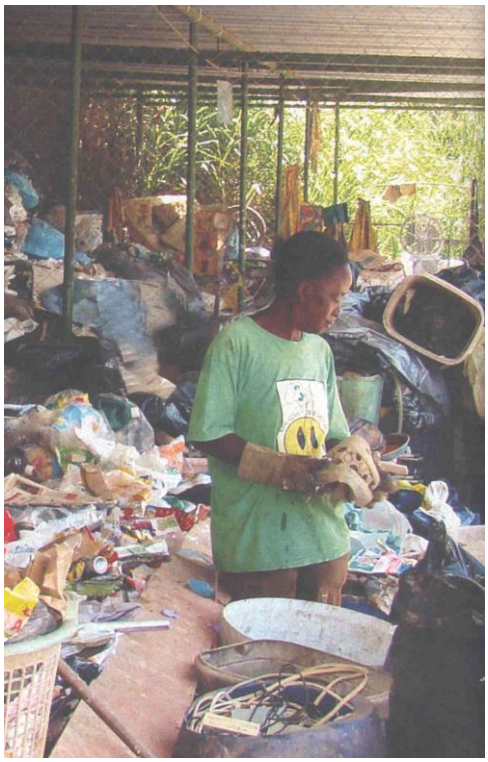


Figura 81 - Projeto Coleta Seletiva Solidária.

Fonte: AMBIENTE DO RIO, 2012

V – ECOBARREIRAS – Instalação de estruturas flutuantes de garrafas PET para conter resíduos sólidos na foz dos rios evitando que os resíduos flutuantes, lançados indevidamente, venham a poluir os rios, baías e lagoas do Estado. O material retido é removido e encaminhado para a triagem e reciclagem. A complementação do sistema poderá ocorrer através de ECOPONTOS. O Programa estimula a capacitação de ecogaris.





Figura 82 - ECOBARREIRAS feitas com material reciclado.

Fonte: AMBIENTE DO RIO, 2012

VI – RECICLAGEM – Programa de reaproveitamento de óleo de cozinha usado, implantado em 2008, pela SEA, denominado Programa de Reaproveitamento de Óleos Vegetais (PROVE), estimula ações de coleta e sua reutilização na produção de sabão, detergentes e biodiesel. Já foram cadastradas no programa 45 cooperativas filiadas. O PROVE faz parte do caderno de obrigações ambientais do Governo do Estado junto ao Comitê Olímpico Internacional (COI) para as Olimpíadas Brasil – 2016.

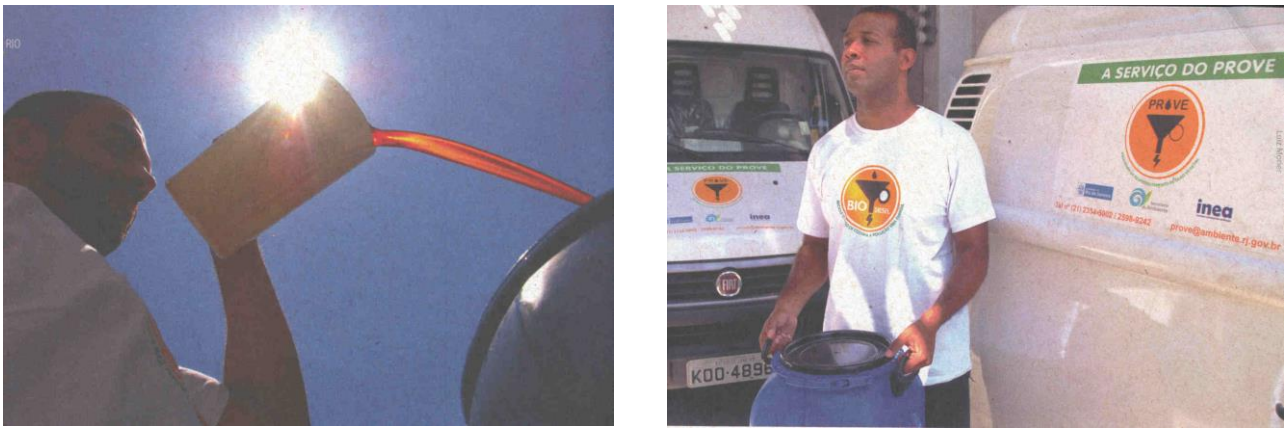


Figura 83 - Óleo vegetal usado é reutilizado na produção de sabão e biodiesel.

Fonte: AMBIENTE DO RIO, 2012

VII – ICMS VERDE – Incentivo fiscal estimula as Prefeituras a investirem na preservação ambiental. O ICMS VERDE, implantado em 2007, dá apoio financeiro aos municípios para cuidar da qualidade da água, do destino adequado para os resíduos sólidos, implantação dos aterros sanitários e conservar a natureza com a ampliação de áreas municipais protegidas. É a redistribuição de recursos já arrecadados, levando-se em conta critérios ambientais. Para que os municípios se habilitem aos recursos, os mesmos deverão dispor de Sistema Municipal de Meio Ambiente, Conselho, e Fundo de Meio Ambiente e Guarda Municipal. A distribuição dos recursos obedece aos seguintes critérios: 45% para unidades de conservação; 30% para qualidade da água; 25% para gestão dos resíduos sólidos.



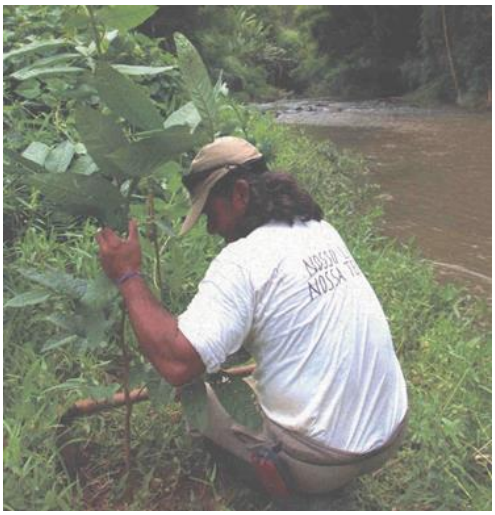


Figura 84 - Folder – Replantio das margens do Rio Santana.
Fonte: AMBIENTE DO RIO, 2012

IX – Política de Resíduos da SEA – Resumo



X – PROGRAMA RECICLA RIO – Coordenado pela SUPS/SEA tem como principal objetivo a valorização dos resíduos sólidos e a promoção da parceria entre os agentes públicos, privados e comunitários, com o intuito de valorizar e incentivar a reciclagem no Estado do Rio de Janeiro. Seguindo orientações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) na implementação de Sistema de Logística Reversa para diversos tipos de resíduos, a meta é a redução na geração de resíduos buscando alternativas para o reaproveitamento. Ações desenvolvidas no Estado do Rio de Janeiro através do Programa:

- Programa Coleta Seletiva Solidária.
- Projeto Entulho Limpo da Baixada (ELB).
- Sistema de recolhimento de pneus inservíveis no Estado.
- Lâmpadas fluorescentes inservíveis.
- Medicamentos.
- Embalagens plásticas de lubrificantes.
- Programa de recolhimento de óleo vegetal usado (PROVE).
- Resíduos eletroeletrônicos (REEE).

XI – COMPRA DE LIXO TRATADO – A Coordenação de Resíduos Sólidos (CRS) da SEA, dentro dos programas voltados ao tratamento e destinação adequada de resíduos, estimula ações, tendo em vista a implantação de Centros de Tratamento de Resíduos (CTR) e a remediação dos lixões existentes. Os CTR's buscam metas tais como Lixão Zero ou Rio Sem Lixão. Outro programa, denominado Compra de Lixo Tratado, oferece através de convênio com os municípios, o repasse de R$ 20,00 por tonelada de resíduo sólido urbano que deixa de ser depositada em lixões, sendo destinadas a aterros sanitários e/ou CTR's devidamente licenciados. Como contrapartida o município realiza coleta seletiva, remediação de lixões, implantação de taxa de manejo de resíduos sólidos, dentre outros.

XII – PLANO DE REGIONALIZAÇÃO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – Em janeiro de 2014, a Secretaria de Estado do Ambiente lançou a publicação Plano Estadual de Resíduos Sólidos

do Estado do Rio de Janeiro. O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) foi elaborado em duas etapas pela Secretaria de Estado do Ambiente a partir do convênio com a Secretaria Nacional de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, reunindo 37 documentos, consolidados em 11 volumes. Na primeira etapa, ainda anterior à promulgação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foi realizado diagnóstico e estudos de regionalização com objetivo de formar consórcios públicos intermunicipais voltados para a gestão dos resíduos sólidos. Em paralelo, o programa Lixão Zero avançou na implantação de centrais de tratamento de resíduos e de aterros sanitários. Com isso, 94% dos resíduos sólidos urbanos já seguem para disposição final adequada. A segunda fase do PERS aprofunda os diagnósticos e apresenta metas e proposições para os diferentes tipos e fluxos de resíduos sólidos, em sintonia com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Cumprindo a responsabilidade de garantir a participação popular no processo de construção do PERS, a Secretaria de Estado do Ambiente disponibilizou, para consulta pública no blog da Conferência Estadual de Meio Ambiente, o referido Plano. Além disso, o conteúdo do plano foi debatido com a sociedade em seminário realizado em 2 de setembro de 2013, na sede da Fecomércio/RJ. As contribuições relevantes apresentadas durante o seminário foram incorporadas ao PERS, validado em 14 de setembro de 2013 durante a Conferência Estadual de Meio Ambiente. Esses eventos foram muito importantes para fortalecer a perspectiva de responsabilidade compartilhada no âmbito da gestão associada de resíduos sólidos.

A tabela a seguir apresenta as metas para a Gestão dos Resíduos Sólidos, definidas no PERS, e apresenta os arranjos regionais para a disposição final de resíduos sólidos urbanos.

METAS		Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
		2013-2014	2015-2018	2019-2024	2025- 2033
MG 1	Erradicação dos lixões e disposição final dos resíduos em Aterros Sanitários	100%	-	-	-
MG 2	Recuperação de áreas degradadas por resíduos sólidos	40%	100%	-	-
MG 3	Elaboração e revisão dos PMGIRS	100%	-	-	-
MG 4	Cobrança de taxa de resíduos domiciliares Cobrança de tarifa de preço público de G.G. (usuários dos serviços)	5%	100%	-	-
MG 5	Aproveitamento energético dos gases gerados em aterros sanitários e lixões em recuperação (com potencial energético a partir de 660 kWe), sempre que viável técnica e economicamente	10%	30%	70%	100%
MG 6	Municípios participantes de consórcios	50%	70%	80%	100%
MG 7	Catadores organizados em cooperativas e incorporados aos sistemas municipais de coleta seletiva	50%	80%	-	-

Figura 85 – Metas para a Gestão dos Resíduos Sólidos
Fonte: PERS, 2.013.

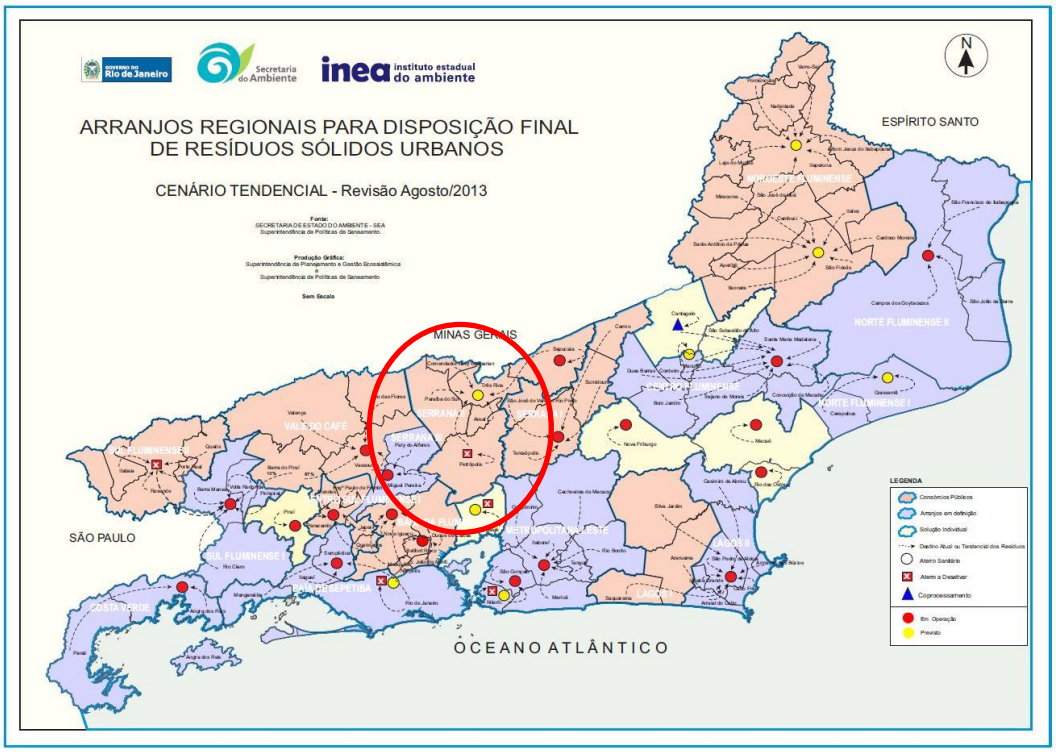


Figura 86 - Arranjos Regionais para Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos, Cenário Tendencial – Revisão agosto 2.013
Fonte: SEA, 2.013.

O Município de Petrópolis está inserido no Consórcio Serrana II conforme previsto o PERS. O Consorcio prevê a implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos no Município em Três Rios, que atenderá aos municípios de Areal, Comendador Levy Gasparian, Paraíba do Sul, Petrópolis, Sapucaia e Três Rios.

Transitoriamente o município de Sapucaia que possui um aterro sanitário em operação, receberá os resíduos sólidos urbanos dos municípios de Areal, Comendador Levy Gasparian, Paraíba do Sul e Três Rios. E quando esgotada a capacidade do aterro sanitário de Sapucaia, os resíduos sólidos urbanos destes municípios serão encaminhados para a CTR de Três Rios.

O município de Petrópolis opera um aterro controlado em fase final de vida útil, e tão logo sejam iniciadas as operações da CTR de Três Rios destinará seus resíduos para esta CTR.

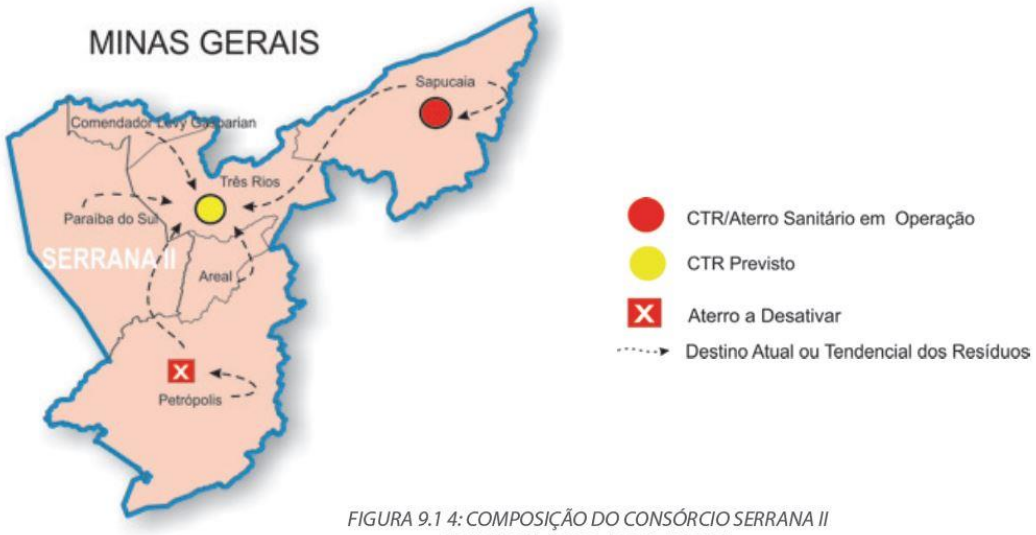


FIGURA 9.1 4: COMPOSIÇÃO DO CONSÓRCIO SERRANA II
FONTE: SEA (SUPS, AGOSTO/2013)

Figura 87 - Composição do Consórcio Serrana II

Fonte: PERS, 2.013.

XIII – EDUCAÇÃO AMBIENTAL – A Secretaria Estadual do Ambiente (SEA) e o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) através do Grupo GEAM – Gerência de Educação Ambiental trabalham com o objetivo de estimular a participação e controle social para a gestão ambiental no Estado do Rio de Janeiro, através de Programas e Ações que são desenvolvidas, sendo as principais:

- AGENTES AMBIENTAIS EM AÇÃO – Visa contribuir para a implantação da educação ambiental na comunidade, com objetivo de conscientizar e mobilizar os moradores, quanto à importância da conservação do meio ambiente.



- ESTRADA PARQUE, DA REGIÃO DE VISCONDE DE MAUÁ – o Decreto Nº 40.979/2007 define o conceito de estradas-parque autorizando a pavimentação, segundo conceitos ecológicos e em rodovias em unidades de conservação. Que a construção seja a menos impactante possível reduzindo a interferência negativa ao meio ambiente, evitando impactos nas áreas verdes e em espécies silvestres.



- TRILHAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL – Realização de Trilhas nos Parques Estaduais e em outros locais para conhecer a importância das florestas como ecossistemas, fonte de vida, lazer e beleza.



- PROGRAMA COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA, DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – O Programa foi iniciado em 2009 e vem implantando nos municípios do Estado do Rio de Janeiro a Coleta Seletiva Solidária através dos quatros Eixos;

- Eixo Gestores Públicos: atividades de capacitação e assessoria, para o planejamento e implantação da coleta seletiva;

- Eixo Escolas Públicas: assessora as escolas na implantação, em parceria com a Coordenação de Educação Ambiental e Saúde, da Secretaria de Estado de Educação, em cumprimento ao Decreto Estadual Nº 40.645/2007;

- Eixo Catadores: mobiliza, identifica e capacita para constituírem associações/cooperativas.

- Eixo Órgãos Públicos: assessora a coleta seletiva solidária os órgãos públicos estaduais, obrigatório a partir do Decreto Estadual Nº 40.645/2007, que institui a separação na fonte, dos resíduos recicláveis dos órgãos e entidades da administração pública estadual.



- EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – O programa tem como objetivo apresentar as unidades de conservação como sistemas abertos em que a sociedade e a natureza possam interagir de forma harmônica. A educação ambiental deve proporcionar conhecimento e habilidades no processo de gestão das unidades de conservação.

- REDE DE ÁRVORES – Tem como objetivo difundir o conhecimento sobre espécies da Mata Atlântica, valorizando o processo e os cuidados necessários. Este processo é através da adoção e apadrinhamento de mudas, na qual são realizados encontros mensais para a adoção das mudas.

6.2.1 Aspectos Legais

6.2.1.1 Legislação Federal

Lei nº 5.318, de 26/09/1967 - Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento;

Lei nº 6.938, de 31/08/1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990 (alterado pelo Decreto nº1.523/95) e alterada pelas Lei nº7.804, de 18 de julho de 1989 e nº8.028, de 12 de abril de 1990;

Lei nº 7.347, de 24/07/1985 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, histórico, turístico e paisagístico, e dá outras providências; Modificada pela Lei nº8.078/90; Artigos 1º e 5º alterados pela Lei nº8.884/94;

Lei nº 7.797, de 10/07/1989 - Criação do Fundo Nacional do Meio Ambiente;

Lei nº 7.802, de 11/07/1989 - 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, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção

e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes afins, e dá outras providências; Regulamenta pelo Decreto nº 98.816/90 e pelo Decreto nº991/93;

Lei nº 7.804, de 18/07/1989 - Altera as Leis nos 6.803/80, 6.902/81, 6.938/81 e 7.735/89;

Lei nº 8.080,de 19/09/1990 - Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, e dá outras providências.

Lei nº 8.884, de 11/06/1994 - Altera a redação e acrescenta incisos ao artigo 39 da Lei nº 8.078/1990, altera a redação e acrescenta inciso ao artigo 1º da Lei nº 7.347/85 e altera a redação do inciso ao artigo 5º da Lei nº7.347/85;

Lei nº 9.008, 21/05/1995 - Cria o Fundo de Direitos Difusos e altera os artigos 4º, 39, 82, 91 e 98 da Lei nº 8.078/90;

Lei nº 9.605, de 12/02/1998 - Dispõe as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências; Dispositivo acrescentado pela Medida Provisória nº1.710-1/98

Lei nº 11.445, de 05/01/2007 - 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 nº 11.107 de 06/04/2005 - Dispõe sobre a constituição dos Consórcios.

Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Lei nº 12.862 de 17/09/2013 – Altera a Lei nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incrementar a economia no consumo de água.

DECRETOS

Decreto nº 50.877, de 29/06/1961 - Dispõe sobre o lançamento de resíduo tóxico ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país e dá outras providências;

Decreto nº 76.389, de 03/10/1975 - Dispõe sobre as medidas de previsão e controle da poluição industrial de que trata o Decreto Lei nº1.413, de 14/08/1975, e dá outras providências;

Decreto nº 85.206, de 25/09/1980 - Altera o art.8º do Decreto nº 76.389, de 03/10/1975, que dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial;

Decreto nº 86.028, de 27/05/1981 - Institui em todo o território Nacional a "Semana Nacional do Meio Ambiente", e dá outras providências;

Decreto nº 875, de 19/07/1993 - Promulga o texto da convenção sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito - Convenção da Basiléia;

Decreto nº 1.306, de 09/11/1994 - Regulamenta o Fundo de Defesa de Direitos Difusos de que tratam os artigos 13 e 20, da Lei 7.437, de 24/07/1985, seu Conselho Gestor, e dá outras providências;

Decreto nº 3.179, de 21/09/1999 - Especifica sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, dispostas, entre outras normas, na Lei nº 9.605, de 28/01/1998;

Decreto nº 5.940, de 25/10/2006 - 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 6.017, de 17/01/2007 - Regulamenta a Lei nº 11.107;

Decreto nº 7.404, de 23/12/2010 – Regulamenta a Lei nº 12.305/2010.

Decreto nº 7.405, de 23/12/2010 - Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.

Decreto nº 8.211, de 21/03/2014 – Altera o Decreto nº 7.217 – que regulamenta a Lei nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

RESOLUÇÕES CONAMA

Resolução nº 001/86, de 23/01/1986 - Define Impacto Ambiental. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental e demais disposições gerais (alterada pela Resolução nº 011/86);

Resolução nº 001-A/86, de 23/01/1986 - Estabelece normas para o transporte de produtos perigosos que circulem próximos a áreas densamente povoadas, de proteção de mananciais e do ambiente natural;

Resolução nº 011/86, de 18/03/1986 - Altera a resolução nº 001/86;

Resolução nº001/88, de 16/03/1988 - Regulamenta o cadastro técnico federal de atividades e instrumento de defesa ambiental;

Resolução nº005/88, de 15/06/1988 - Ficam sujeitas à licenciamento as obras de sistemas de abastecimento de águas, sistemas de esgotos sanitários, sistemas de drenagem e sistemas de limpeza urbana;

Resolução nº 010/88, de 14/12/1988 - Dispõe sobre as Áreas de Proteção Ambiental - APA's;

Resolução nº 003/90, de 28/06/1990 - Padrões de qualidade do ar - Dispõe sobre sua definição;

Resolução nº 008/90, de 06/12/90 - Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes do ar, para processos de combustão externa em fontes novas fixas;

Resolução nº 013/90, de 16/12/1990 - Unidades de conservação - áreas circundantes.

Resolução nº 002/91, de 22/08/1991 - As cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas serão tratadas como fontes potenciais de risco para o meio ambiente, até manifestação do órgão do meio ambiente competente;

Resolução nº 006/91, de 19/09/1991 - Estabelece critérios, para a desobrigação de incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos, provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;

Resolução nº 005/93, 05/08/1993 - Resíduos Sólidos - Definição de normas mínimas para o tratamento de resíduos sólidos oriundos de saúde, portos e aeroportos, bem como a necessidade de estender tais exigências aos terminais ferroviários e rodoviários e revoga os itens I, V, VI e VIII, da Portaria Minter nº 053/79; (Alterada pela Resolução nº 358/05)

Resolução nº 006/93, 31/08/1993 - Resíduos Sólidos: óleos lubrificantes;

Resolução nº 07/94, de 30/12/1994 - Define resíduos perigosos e estabelece os critérios para a importação e exportação de resíduos;

Resolução nº 04/95, de 09/10/1995 - Proíbe a instalação de atividades que se constituam em "foco de atração de pássaros" em Áreas de Segurança Aeroportuárias

Resolução nº 226/97, de 20/08/1997 - Estabelece limites máximos para emissão de fuligem à plena carga;

Resolução nº 228/97, de 20/08/1997 - Autoriza a importação de chumbo metálico;

Resolução nº 237/98, 19/12/1997 - Licenciamento Ambiental;

Resolução nº 242/98, de 30/06/1998 - Estabelece limite máximo para emissão de material particulado para veículo leve comercial;

Resolução nº 252/99, de 01/02/1999 - Estabelece limites máximos para ruídos de escapamento dos veículos automotores;

Resolução nº257/99, de 30/06/1999 - Estabelece critérios, para a destinação adequada das pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus componentes;

Resolução nº 258/99, de 26/08/1999 - Estabelece critérios, para a destinação final ambientalmente adequada e segura dos pneumáticos inservíveis (Alterada pela Resolução nº 301/2002);

Resolução nº 264/99, de 26/08/1999 - Dispõe sobre procedimentos, critérios e aspectos técnicos específicos de licenciamento ambiental para o co-processamento de resíduos em fornos rotativos de clíquer, para fabricação de cimento;

Resolução nº 275/2001, de 25/04/2001 - Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva;

Resolução nº 301/2002, de 21/03/2002 - Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis. (Altera a Resolução nº 258/99);

Resolução nº 307/2002, de 05/07/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. (Alterada pela Resolução nº 448/12; Alterada pela Resolução nº 431/11 e Alterada pela Resolução nº 348/04.);

Resolução nº 313/2002, de 29/10/2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. (Revoga a Resolução nº 006/88);

Resolução nº 358/2005, de 29/04/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. (Revoga a Resolução nº 283/01);

Resolução nº 362/2005, de 23/06/2005 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. (Revoga a Resolução nº 009/93);

Resolução nº 386/2006, de 27/12/2006 - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. (Altera a Resolução nº 316/2002);

Resolução nº 401/2008, de 04/11/2008 - 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;

Resolução nº 404/2008, de 01/08/2008 - Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Resolução nº 452/2012, de 02/072012 - Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. (Revoga as Resoluções nº 08, de 1991, nº 23, de 1996, nº 235, de 1998 e nº 244, de 1998).

PORTARIAS

Portaria Minter nº 53, de 01/03/1979 - Estabelece as normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção;

Portaria Minter nº 124, de 20/08/1980 - Poluição Hídrica - Baixa normas no tocante à sua prevenção;

Portaria Interministerial nº 19/81, de 29/01/1981 - Dispõe sobre a contaminação do meio ambiente por PCBS (askarel);

Portaria Normativa IBAMA nº 348, de 14/03/1990 - Fixa novos padrões de qualidade do ar e as concentrações de poluentes atmosféricos visando à saúde e ao bem-estar da população, da flora e da fauna;

Portaria Normativa IBAMA nº 106, de 05/10/1994 - Dispensa a anuência prévia do IBAMA, os pedidos de importação de resíduos que menciona e que trata a Portaria IBAMA nº 138, de 22/12/1992;

Portaria Ms nº1.565, de 27/08/1994 - Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e sua abrangência, esclarece a competência das três esferas de Governo e estabelece as bases para a descentralização da execução de serviços e ações de vigilância em saúde o âmbito do SUS;

Portaria Normativa IBAMA nº45, de 29/06/1995 - Constitui a Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos - REBRAMAR, integrada à Rede Pan Americana de Manejo Ambiental de Resíduos - REPAMAR, com o objetivo de promover o intercâmbio, difusão e acesso aos conhecimentos e experiências no manejo de resíduos;

Portaria Interministerial nº03/95, de 31/09/1995 - Dispõe sobre a proibição de bens de consumo usados;

Portaria nº 034/01, de 26/03/01 - Estabelece obrigações fiscais para a coleta de pilhas e baterias.

NORMAS DA ABNT

Norma NBR 9.195 - Prescreve método para determinação da resistência à queda livre de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;

Norma NBR 9.196 - Prescreve método para determinação da resistência à pressão do ar em sacos plásticos para condicionamento do lixo;

Norma NBR 9.197 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo. Determinação da resistência ao impacto da esfera;

Norma NBR 12.235 - Fixa condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente;

Norma NBR 11.174 - Fixa condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classe II - não - inertes e III - inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente;

Norma NBR 9.190 - Classifica os sacos plásticos para acondicionamento de lixo quanto a finalidade, espécie de lixo e dimensões;

Norma NBR 9.191 - Fixa as especificações de sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta;

Norma NBR 13.055 - Prescreve método para determinação da capacidade volumétrica de sacos plásticos para acondicionamento de lixos impermeáveis à água;

Norma NBR 13.056 - Prescreve método para verificação da transferência de filmes plásticos utilizados em sacos para acondicionamento de lixo;

Norma NBR 9.195 - Prescreve o método para determinação da resistência à queda licre de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;

Norma NBR 9.690 - Fixa condições exigíveis às mantas de polímeros calandradas ou extrudadas, destinadas à execução de impermeabilização, para serem aplicadas sem contato com materiais asfálticos. Como polímero, para efeito desta especificação, entende-se o policloreto de vinila (PVC);

Norma NBR 9.229 - Fixa condições exigíveis às mantas de elastômeros calandradas ou extrudadas, destinadas à execução de impermeabilização na construção civil. Esta Norma está baseada no copolímero de isobutileno isopreno;

Norma NBR 5.681 - Fixa condições mínimas a serem preenchidas no procedimento do controle tecnológico da execução de aterros em obras de construção de edificações residências, comerciais ou industriais de propriedade pública ou privada;

Norma NBR 8.083 - Define termos técnico utilizáveis às normas de impermeabilização;

Norma NBR 8.419 - Fixa condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;

Norma NBR 8.849 - Fixa condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos;

Norma NBR 10.157 - Fixa 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 vizinhas;

Norma NBR 11.682 - Fixa condições exigíveis no estudo e controle da estabilidade de taludes em solo, rocha ou mistos componentes de encostas naturais ou resultantes de cortes; abrange, também, as condições para projeto, execução, controle e conservação de obras de estabilização;

Norma NBR 13.028 - Define as formas de elaboração e apresentação de projeto de disposição de rejeitos de beneficiamento, em barramento e em mineração - Procedimento;

Norma NBR 13.895 - Fixa as condições mínimas exigíveis para construção de poços de monitoramento e amostragens;

Norma NBR 13.896 - 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.

Norma NBR 12.808 - Classifica resíduos de serviços de saúde aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado;

Norma NBR 12.809 - Fixa procedimento exigíveis para garantir condições de higiene e segurança no processamento interno de resíduos infectantes, especiais e comuns, nos serviços de saúde;

Norma NBR 12.810 - Fixa os procedimentos exigíveis para a coleta interna e externa dos resíduos de serviço de saúde, sob condições de higiene e segurança;

Norma NBR 12.807 - Define termos empregados em relação aos resíduos de serviços de saúde;

Norma NBR 13.853 - Define o uso de coletores para serviços de saúde perfurantes ou cortantes - requisitos e métodos de ensaio.

Norma NBR 9.383 - Prescreve método para determinação de unidade ou materiais voláteis presentes nos produtos orgânicos sólidos;

Norma NBR 8.418 - Fixa condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - ARIP;

Norma NBR 8.843 - Fixa normas para elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos;

Norma NBR 10.004 - Classifica resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados. Os resíduos radioativos não são objetos desta norma, pois são de competência exclusiva da comissão nacional de energia nuclear;

Norma NBR 10.005 - Prescreve procedimentos para lixiviação de resíduos tendo em vista a sua classificação;

Norma NBR 10.006 - Fixa condições exigíveis para diferenciar os resíduos da classe II e III. Aplica-se somente para resíduos no estado físico sólido;

Norma NBR 10.007 - Fixa condições exigíveis para amostragem, preservação e estocagem de amostras de resíduos sólidos;

Norma NBR 10.664 - Prescreve métodos de determinação das diversas formas de resíduos (total, fixo, volátil; não filtrável, não filtrável fixo e não filtrável volátil, filtrável, filtrável fixo e filtrável volátil) em amostras de águas, efluentes domésticos e industriais, lodos e sedimentos;

Norma NBR 12.267 - Fixa normas para elaboração de Plano Diretor;

Norma NBR 12.980 - Define termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos;

Norma NBR 13.464 - Classifica a varrição de vias e logradouros públicos, bem como os equipamentos utilizados;

Norma NBR 7.500 - Estabelece os símbolos convencionais e seu dimensionamento, para serem aplicados nas unidades de transporte e nas embalagens para indicação dos riscos e dos cuidados a tomarem no seu manuseio, transporte, armazenamento, de acordo com a carga contida;

Norma NBR 13.221 - Fixa diretrizes para o transporte de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública;

Norma NBR 13.591 - Define termos empregados exclusivamente em relação à compostagem de resíduos sólidos domiciliares;

Norma NBR 9.800 - Estabelece critérios para o lançamento de efluentes líquidos industriais o sistema coletor público de esgoto sanitário;

Norma NBR 10.005 - Estabelece critérios para o lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público do esgoto sanitário;

Norma NBR 12.988 - Prescreve método para a verificação da presença de líquidos livres uma amostra representativa de resíduos;

Norma NBR 5.553 - Fixa características operacionais da pá-carregadeira, relacionar os termos usados na nomenclatura de alguns de seus componentes, bem como padronizar as condições de ensaio, bem como, define componentes e estabelece definições da carroceria, do chassi e do quadro do chassi dos veículos rodoviários automotores;

Norma NBR 5.944 - Fixa condições exigíveis para aceitação de conteineres;

Norma NBR 6.110 - Padroniza larguras de correias transportadoras e suas tolerâncias na própria largura e no comprimento;

Norma NBR 6.140 - Estabelece características operacionais do trator de esteiras, relaciona termos usados na nomenclatura de alguns de seus componentes, bem como padroniza condições de ensaio;

Norma NBR 6.171 - Padroniza folga das bordas das correias transportadoras em relação aos obstáculos lateral mais próximo;

Norma NBR 8.163 - Padroniza espessuras das coberturas superior e inferior, de correias transportadoras lisas e respectivas tolerâncias;

Norma NBR 13.167 - Fixa condições exigíveis para o cálculo da capacidade volumétrica teórica da caçamba frontal de pás-carregadeiras e de escavadeiras;

Norma NBR 13.332 - Define termos relativos aos coletor-compactador de resíduos sólidos, acoplado ao chassi de um veículo rodoviário, e seus principais componentes;

Norma NBR 13.333 - Caçamba estacionária de 0,8 metros cúbicos, 1,2 metros cúbicos e 1,6 metros cúbicos para cólera de resíduos sólidos por coletores compactadores de carregamento traseiro;

Norma NBR 13.334 - Padroniza dimensões, volumes e respectivas capacidades de carga, para as caçambas estacionárias destinadas a acondicionar os resíduos

sólidos aplicáveis aos coletores-compactadores de carregamento traseiro, dotados de dispositivos de basculamento;

Norma NBR 13.463 - Classifica coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo;

Norma NBR 13.698 - Fixa condições mínimas exigíveis para as peças semifaciais filtrantes para partículas, utilizadas como equipamentos de proteção respiratória, exceto respiradores de fuga;

Norma NBR 13.712 - Estabelece os princípios gerais para a padronização de luvas de proteção confeccionadas em couro ou tecido;

Norma NBR 11.175 - Fixa condições exigíveis de desempenho do equipamento para incineração de resíduos sólidos perigosos, exceto aqueles assim classificados apenas por patogenecidade ou inflamabilidade.

Norma NBR 13.741 - Fixa condições exigíveis para a destinação de bifenilas policloradas (PCB's) e resíduos contaminados com PCB's;

Norma NBR 14.725 - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ;

Norma NBR 12.235 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;

Norma NBR 7.501 - Transporte de Produtos Perigosos;

Norma NBR 7.509 - Ficha de Emergência para Transportes de Produtos Perigosos;

Norma NBR 7.504 - Envelope para Transporte de Produtos Perigosos;

Norma NBR 8.285 - Preenchimento de Ficha de Emergência para Transporte de Produtos Perigosos;

Norma NBR 9.735 - Conjunto de Equipamento para Emergências no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Procedimento;

Norma NBR 12.710 - Proteção Contra Incêndios por Extintores no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Procedimento;

Norma NBR 13.095 - Instalação e Fixação de Extintores de Incêndio para Carga, no Transporte de Produtos Perigosos. Procedimentos;

Norma NBR 13.895 - Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem-Procedimento;

Norma NBR 13.894 - Tratamento no solo (Landfarming) - Procedimento;

Norma NBR 14.283 - Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico - Procedimento;

Norma NBR 15.112 - Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - Áreas de Transbordo e Triagem - Diretrizes de Projeto, Implantação e Operação;

Norma NBR 15.113 - Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes - Aterros - Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação;

Norma NBR 15.114 - Resíduos Sólidos da Construção Civil - Áreas de Reciclagem - Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.

Norma NBR 15.115 - Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil - Execução de Camadas de pavimentação - Procedimentos;

Norma NBR 15.116 - Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos de Construção Civil - Utilização em Pavimentação e Preparo de Concreto sem Função Estrutural - Requisitos.

RESOLUÇÕES DA ANVISA

Resolução RDC nº 33, 25/02/2003 - Dispõe o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. (revogada)

Resolução RDC nº 50, de 21/02/2002 - Dispõe sobre Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

Resolução RDC nº 305, de 14/11/2002 - Dispõe sobre Procedimentos para o processamento de materiais utilizados em pacientes com suspeita clínica de DCJ ou VDCJ entre outros.

Resolução RDC nº18, de 28/01/2003 - Atualiza o Anexo I (Listas de Substâncias Entorpecentes, Psicotrópicas, Precursoras e Outras sob Controle Especial) da Portaria SVS/MS nº344, de maio de 1998.

Resolução RDC nº 306/2004 - Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

6.2.1.2 Legislação Estadual

Lei nº 4.556, de 06/06/2005 – Constitui a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro.

Lei nº 4191, de 30/09/2003 – Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

DECRETOS

Decreto nº 38.618, de 08/12/2005 – Regulamenta e fixa a estrutura administrativa, atribuições e normas de funcionamento da AGENERSA.

Decreto nº 40.486, de 01/01/2007 – Estabelece a estrutura do Poder Executivo e dá outras providências. Vincula a AGENERSA à Secretaria de Estado da Casa Civil.

Decreto nº 40.645, de 08/03/2007 – Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

Decreto Nº 41.844/2009 – Dispõe sobre o cálculo dos índices relativos à gestão dos resíduos sólidos.

Decreto Nº 43.284, de 10/11/2011 – Estabelece os requisitos para atendimento ao Artigo 3º, Inciso IV, da Lei Nº 5.100/2007, que inclui a Guarda Ambiental Municipal, para repartição do ICMS Ecológico.

6.2.1.3 Legislação Municipal

Lei Orgânica Municipal de Petrópolis de 5 de abril de 1990 – Dispõe sobre a Organização Municipal, a Organização dos Poderes, Tributação e dos Orçamentos, da Administração dos Bens Patrimoniais, das Obras e Serviços Públicos e sobre disposições Gerais e Transitórias.

Lei n° 6.717 de 23/12/2009 – autoriza o Município de Petrópolis a integrar o Consórcio Público de Gestão Associada Integrada de Manejo de Resíduos Sólidos, da Região Serrana II.

Lei nº 6716 de 22/12/2009 - Dispõe sobre o Plano Plurianual – PPA para o período 2010/2013, e dá outras providências.

Lei nº 6334, de 15/10/2012 - Autoriza o poder executivo a participar dos seguintes consórcios doravante denominados: lagos 1; centro sul 1; sul fluminense 2; vale do café; noroeste; serrana 1; serrana 2; para todos, em regime de gestão associada executar os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos.

Lei nº 6009, de 25/08/2003 - Dispõe sobre a adequação do art. 182 do código tributário municipal (lei nº 3970/78) às disposições da lei complementar nº 116, de 31 de julho de 2003, e dá outras providências.

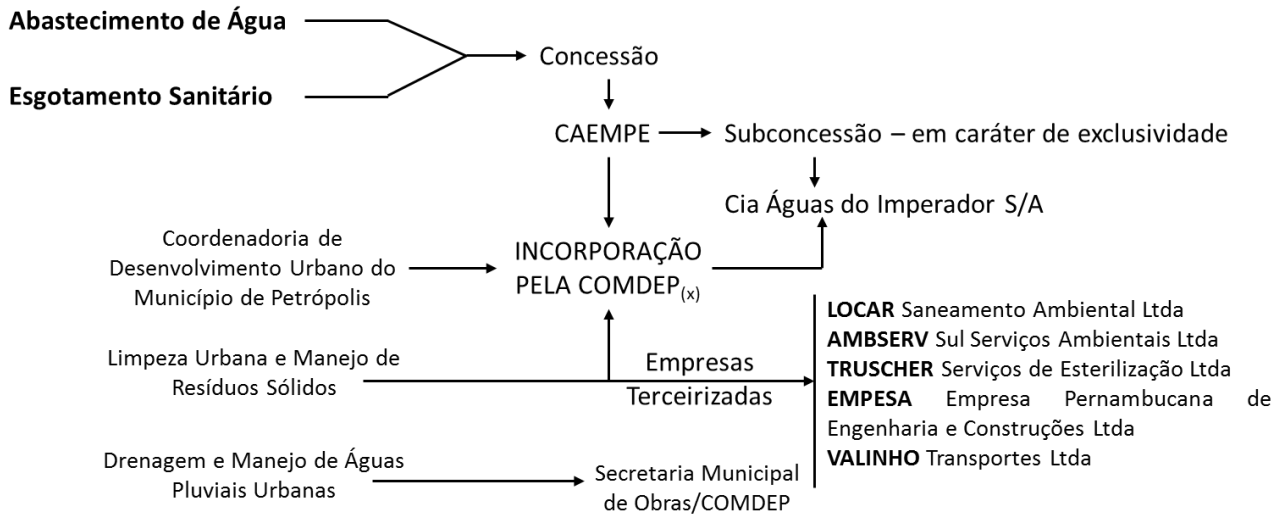
Lei nº 6240 de 21/01/2005 - Institui O Código de Posturas do Município de Petrópolis.

6.3 SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS

A Gestão dos resíduos sólidos deve obedecer ao disposto na Lei N°12.305/2010 e seu Decreto Regulamentador N° 7.404/2010 e ao disposto na Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais, editada pelo Ministério do Meio Ambiente em fevereiro de 2012, do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. O entendimento se estende à Lei N° 11.445/2007 e ao seu Decreto Regulamentador N° 7.217/2010.

6.3.1 Caracterização Operacional Municipal

O Saneamento Básico em Petrópolis, de forma resumida se apresenta da seguinte forma:



(x) Estatuto Social/16.08.1995 – Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis – CNPJ 29.159.985/0001-84, Alvará 76725/2008

A gestão do Saneamento Básico de Petrópolis apresenta-se institucionalmente conforme segue:

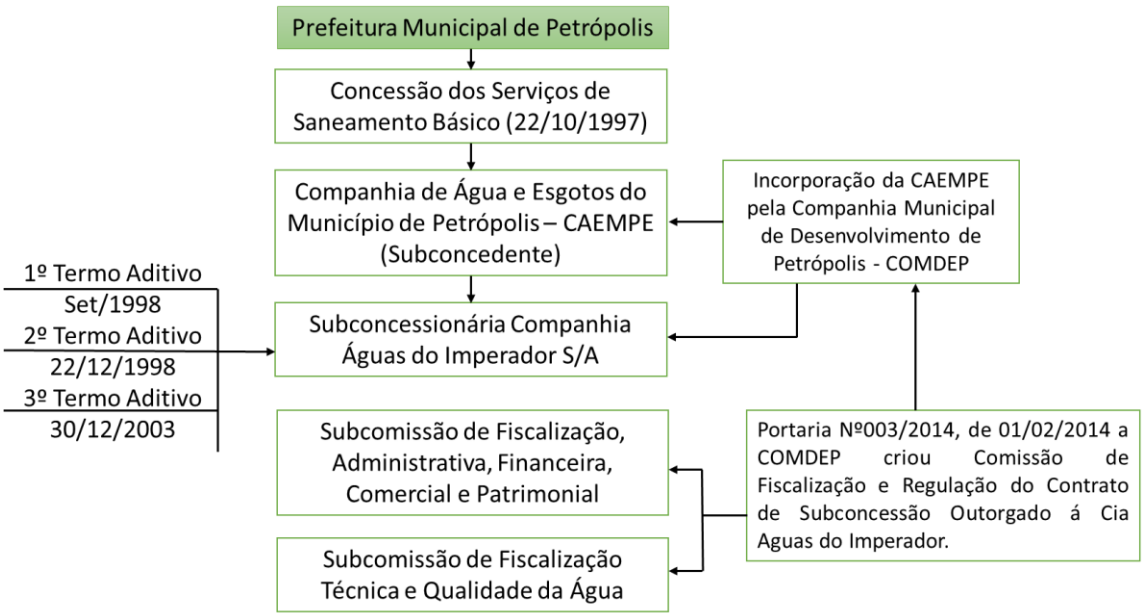
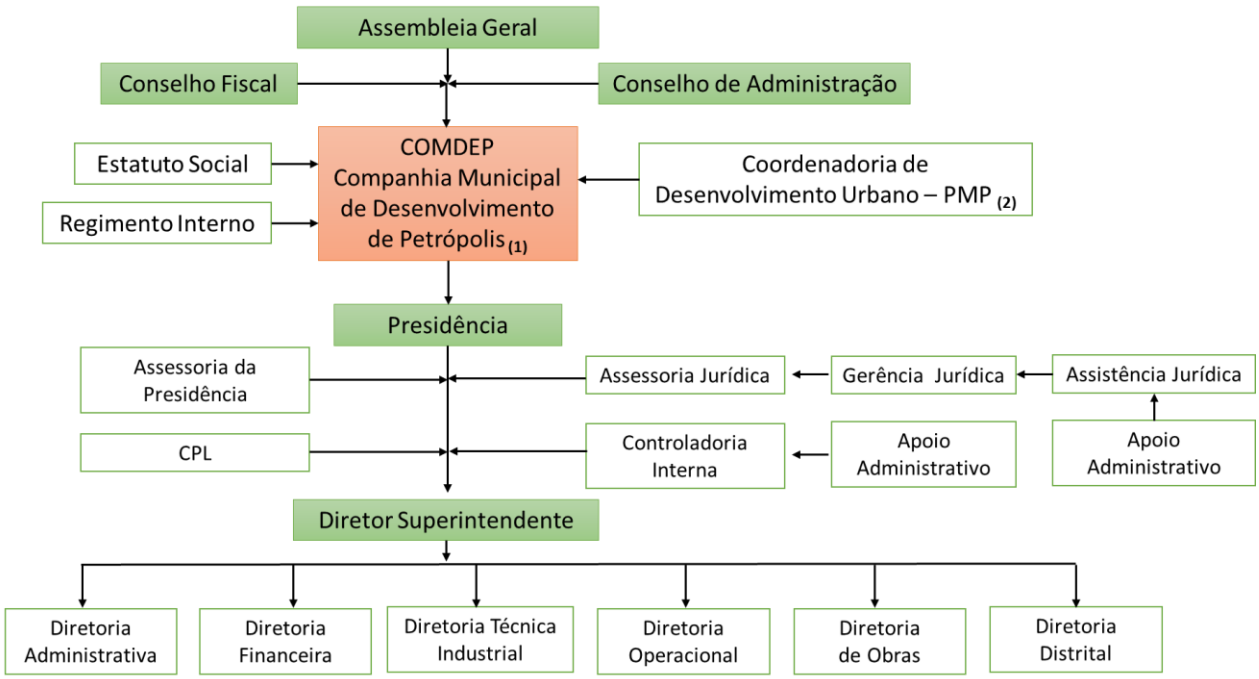


Figura 88 - Gestão do Saneamento Básico de Petrópolis – Institucionalmente
Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014

Apresenta-se a seguir, o organograma geral da COMDEP e seu detalhamento.



(1) Lei Municipal Nº 3752, de 01/12/1975 – CNPJ 29.159.985/0001-84 – CNAE 37.02-9-00 – Alvará de Localização – 76725/2008.
(2) Lei Municipal Nº5.106, de 10/01/1994.

Figura 89 - Organograma COMDEP
Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014

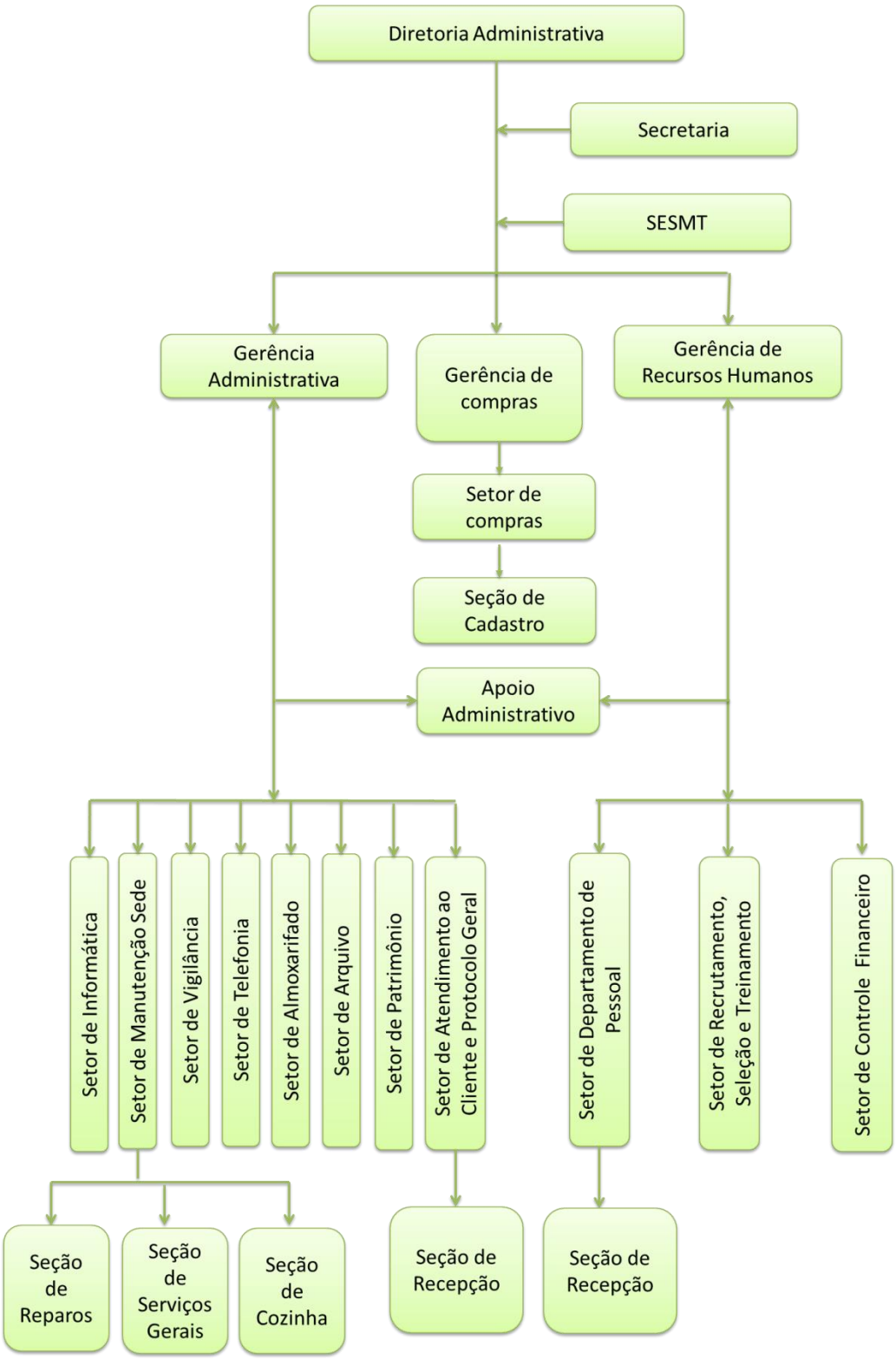


Figura 90 - Diretoria Administrativa/COMDEP
Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014

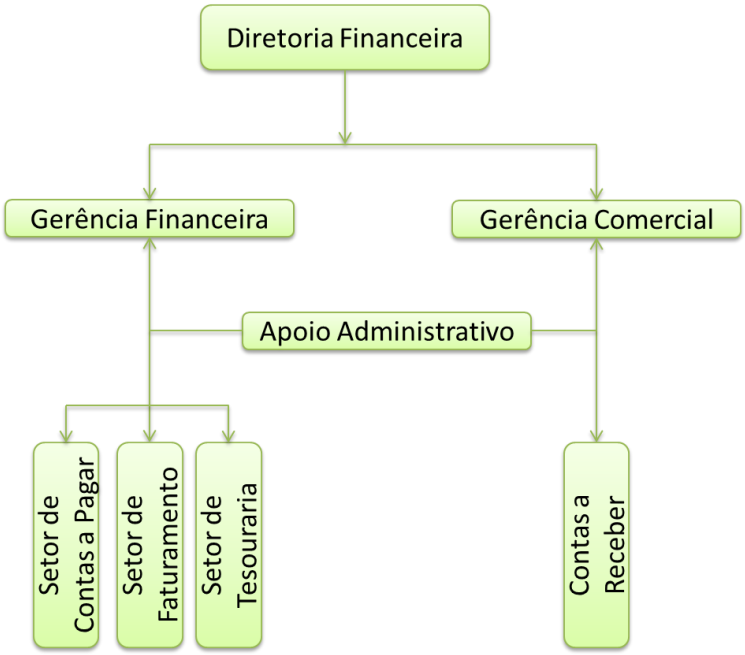


Figura 91 - Diretoria Financeira/COMDEP
Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014

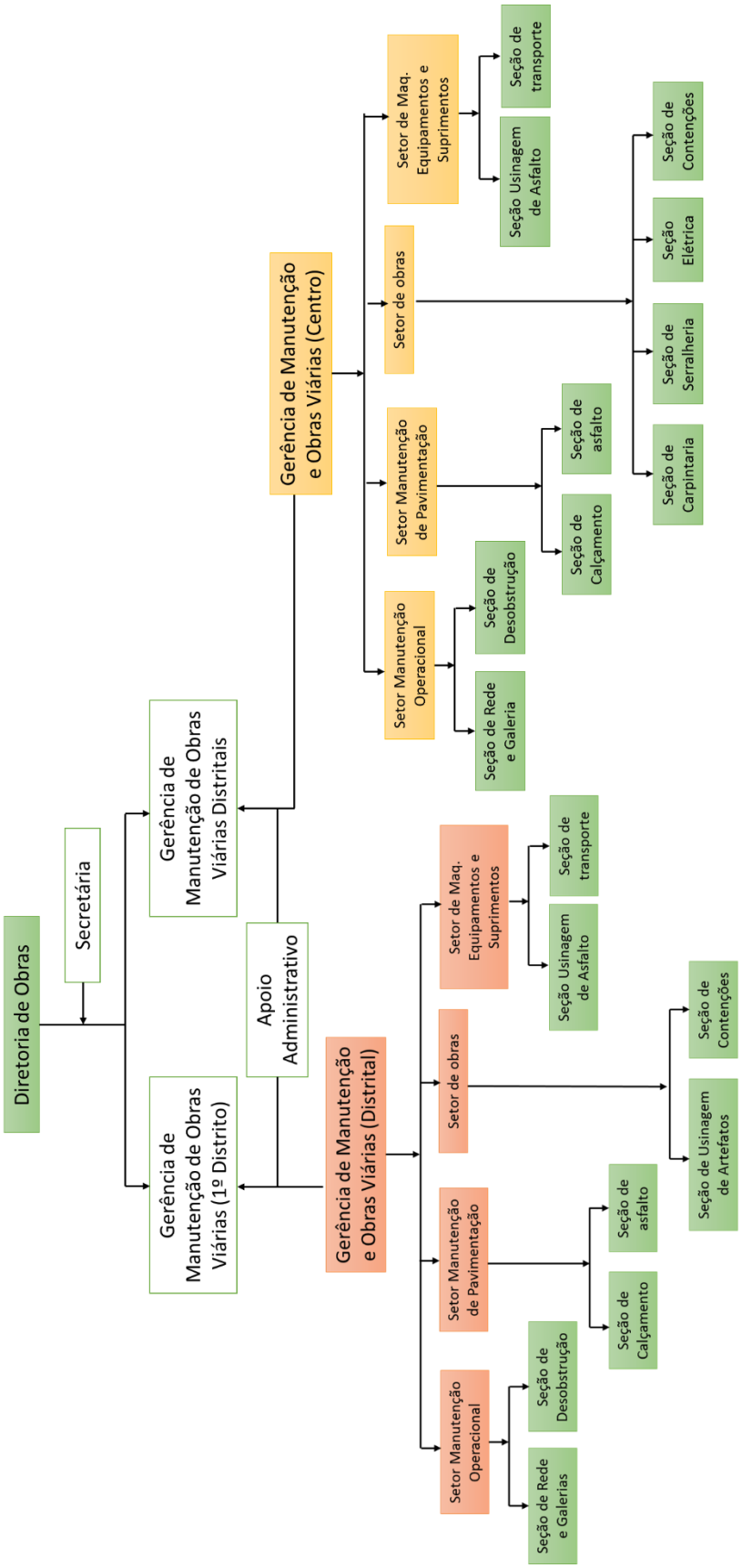


Figura 92 - Diretoria de Obras/COMDEP
Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014

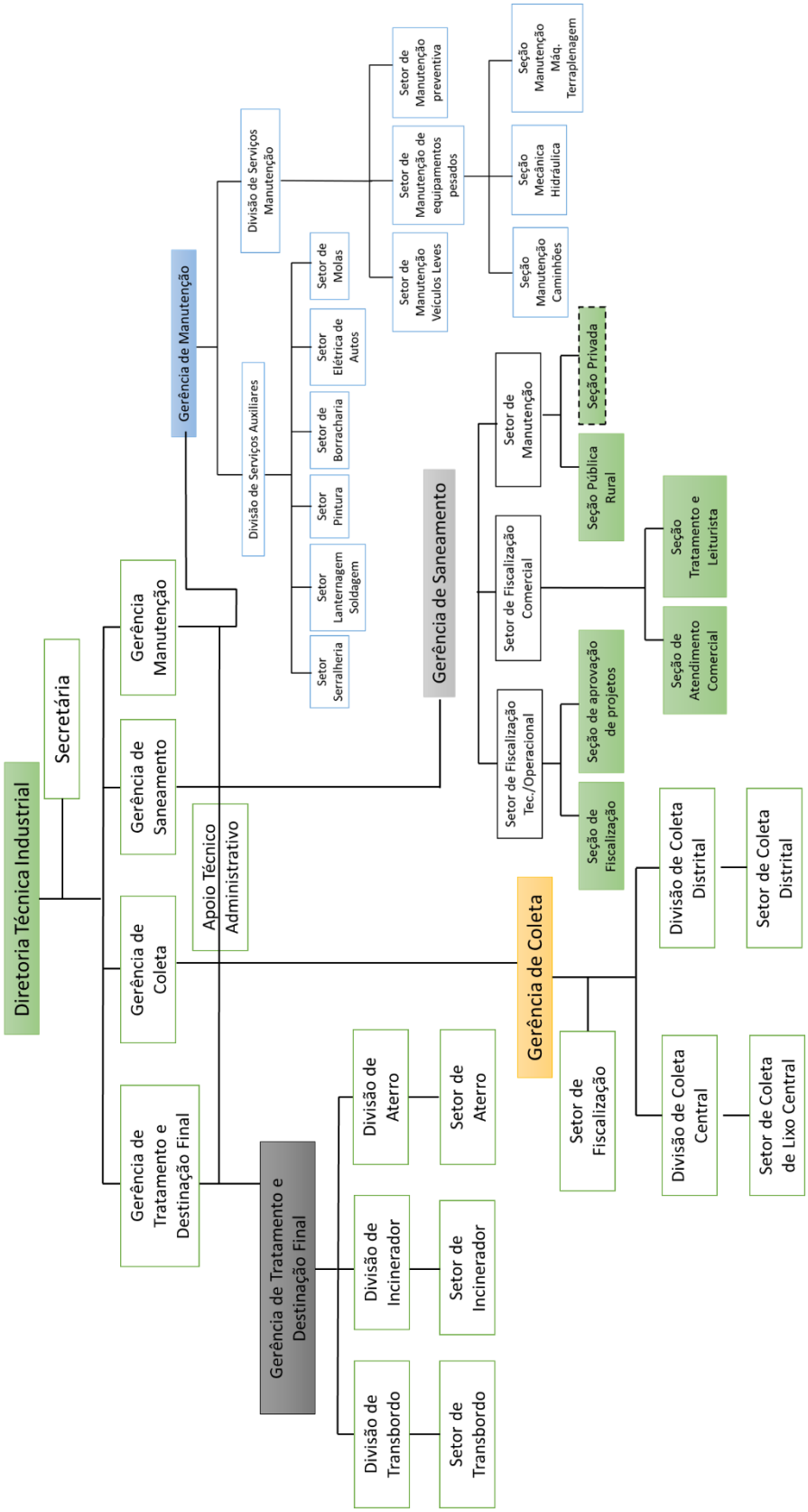


Figura 93 - Diretoria Técnica Industrial/COMDEP
Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014

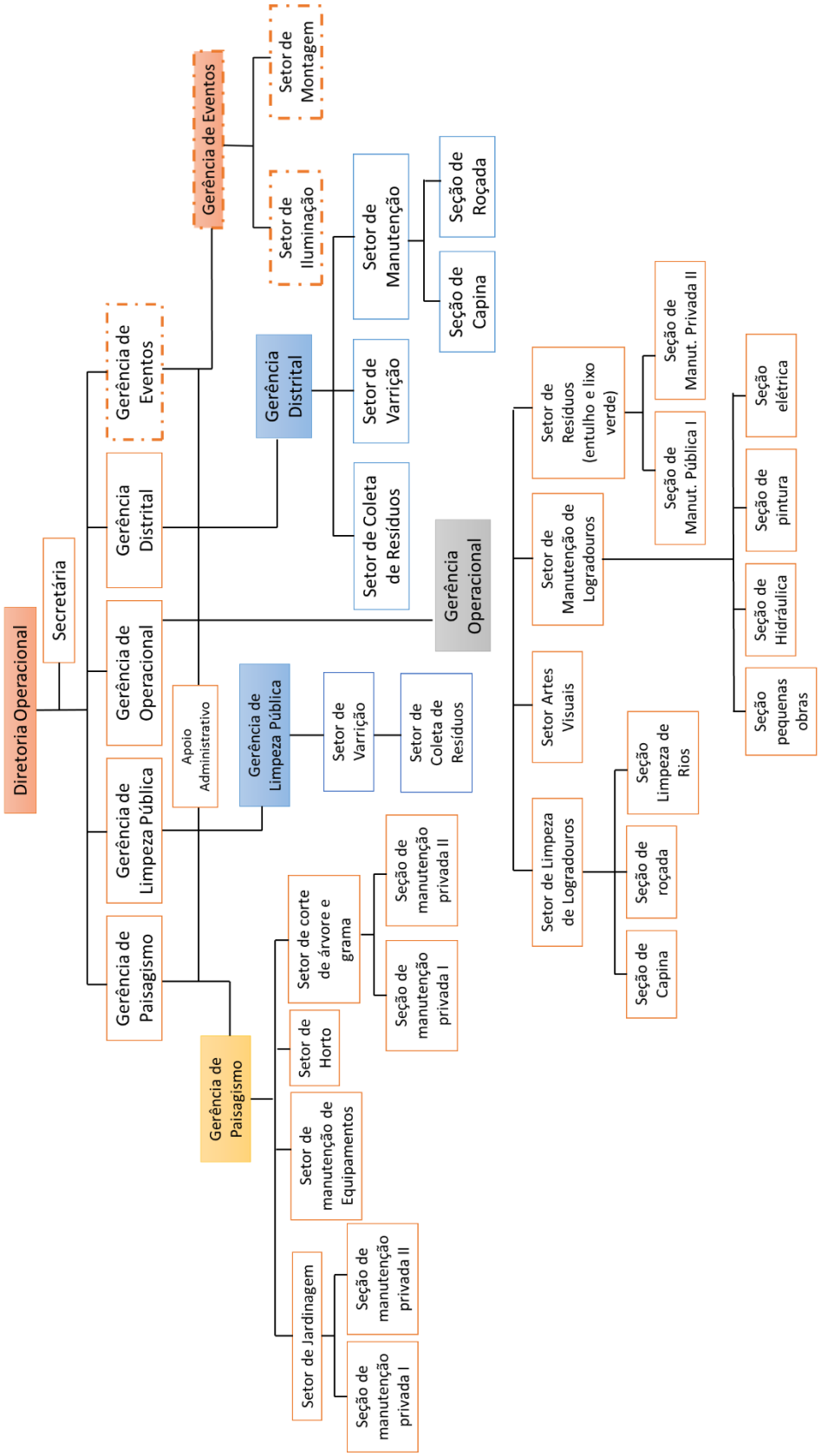


Figura 94 - Diretoria Operacional/COMDEP
Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014

No Período 01/04/2014 a 30/04/2014 a COMDEP apresentou os seguintes gastos com pessoal:

Usina (25 colaboradores)	R$ 75.185,73
Programa Petrópolis Recicla (39 colaboradores)	R$ 97.972,84
Coleta Distrital (34 colaboradores)	R$ 89.909,50
Varrição (206 colaboradores)	R$ 567.116,59
Capina/Roçada (141 colaboradores)	R$ 374.971,29
445 colaboradores -	R$ 1.205.155,95

Manutenção Viária (97 colaboradores)	R$ 295.998,07
Manutenção Viária Distrital (52 colaboradores)	R$ 172.902,47
149 Colaboradores -	R$ 468.900,54

A seguir, apresentam-se os Contratos firmados entre a COMDEP e empresas terceirizadas tendo em vista a gestão da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Petrópolis.

1) LOCAR SANEAMENTO AMBIENTAL Ltda.

CNPJ – 35.474.949/0001-08 – Serviços de coleta

– Coleta, remoção e transporte de resíduos sólidos domiciliares, públicos, entulhos, volumosos inservíveis, industriais não perigosos nos cinco Distritos do Município de Petrópolis.

Data: 20/01/2014

Duração: 180 dias (6 meses)

Item	Descrição dos Serviços	Unid.	Quant.	Preço unitário	Total mensal	Total mensal 6 meses
1	Coleta domiciliar com fornecimento de caminhão compactador de 15m³ com combustível, motorista e agente de limpeza	Hora	3520	R$ 167,49	R$ 589.564,80	R$ 3.537.388,80
2	Coleta domiciliar com fornecimento de caminhão compactador de 15m³ com combustível e motorista	Hora	1320	R$ 129,03	R$ 170.319,60	R$ 1.021.917,60
3	Coleta domiciliar com fornecimento de caminhão compactador de 8m³ com combustível, motorista e agente de limpeza	Hora	880	R$ 159,64	R$ 140.483,20	R$ 842.899,20
4	Coleta domiciliar com fornecimento de caminhão compactador de 8m³ com combustível e motorista	Hora	440	R$ 125,13	R$ 55.057,20	R$ 330.343,20
5	Operação de transbordo com Carreta para transporte pesado de 30ton, incluindo combustível, motorista e ajudante	Hora	1320	R$ 169,79	R$ 224.122,80	R$ 1.344.736,80
6	Remoção de Caixa Brooks com caminhão poliguindaste toco, 9ton, incluindo combustível, ajudante e motorista	Mês	440	R$ 116,01	R$ 51.044,40	R$ 306.266,40
7	Coleta especial com caminhão carroceria fixa toco, 3,5L diesel	Hora	220	R$ 105,19	R$ 23.141,80	R$ 138.850,80
8	Coleta especial com caminhão Basculante, toco, 6/8m³, combustível, motorista e ajudante	Hora	220	R$ 124,66	R$ 27.425,20	R4 164.551,20
9	Coleta em área de difícil acesso com caminhonete tipo pick-up com cabine e caçamba, diesel, 85cv, 4m³ incluindo combustível, motorista e ajudante	Hora	440	R$ 65,03	R$ 28.613,20	R$ 171.679,20
10	Locação e operação de contentores semienterrados com capacidade de 5m³, de polietileno de alta resistência, inclusive operação de coleta, transporte com caminhão especial, incluindo combustível, motorista e ajudante	Mês	50	R$ 1.931,12	R$ 96.556,00	R$ 579.336,00

Total (6 meses) – R$ 9.197.386,43

Total mensal – R$ 1.532.897,94

2) AMBSERV Sul Serviços Ambientais Ltda - CNPJ – 07.067.001/0001-00
Data: 03/04/2014

Duração: 12 meses

Item	Descrição dos Serviços	Quantidade	Unidade	Valor unitário
1	Coleta, armazenamento, transporte e descontaminação de lâmpadas	60.000	Unidade	R$ 0,74
			Total R$ 44.400,00	

3) TRUSHER Serviços de Esterilização Ltda.
CNPJ – 06.969.472/0001-33

Data: 01/12/2014

Duração: 12 meses

Item	Descrição dos Serviços	Detalhamento	Valor	Valor estimado total
1	Coleta, transporte, tratamento e destino final dos RSS gerados no Município de Petrópolis	Percurso médio diário de 200km	R$ 1,55/Kg	R$ 965.451,00

4) EMPRESA PERNAMBUCANA DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÔES Ltda, EMPESA
CNPJ – 07.916.655/0001-53

Data: 05/12/2013

Duração: 180 dias (06 meses)

Item	Descrição dos Serviços	Detalhamento	Valor estimado total
1	Administração do Aterro Sanitário de Pedro do Rio, objetivando implantar ações de remediação ambiental e promover a operação do local, coleta e transporte do chorume gerado no Aterro Sanitário para a ETE (Águas do Imperador – Palatinato)	Especificações técnicas no contrato	R$ 2.517.503,02

5), 6) e 7) VALINHO TRANSPORTES Ltda.

CNPJ – 11.730.725/0001-51

Data: 09/12/2013

Duração: 12 meses

Item	Descrição dos Serviços	Custo	Valor estimado total
1 Termo 64/2013	Locação de um (01) caminhão tipo gradeado toco, 3,5m³ de capacidade, operador e combustível	R$ 27,00/hora	R$ 84.240,00
2 Termo 63/2013	Locação de um (01) caminhão tipo gradeado toco, 3,5m³ de capacidade, operador e combustível	R$ 28,00/hora	R$ 87.360,00
3 Termo 62/2013	Locação de um (01) caminhão basculante, toco, com operador e combustível, 7,0m³ de capacidade	R$ 32,50/hora	R$ 101.400,00

Total – R$ 273.000,00

6.3.2 Resíduos domiciliares/comerciais

A gestão dos resíduos sólidos domiciliares do município de Petrópolis é coordenada pela Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis – COMDEP.

6.3.2.1 Acondicionamento

O acondicionamento desses resíduos é feito em grande parte, em sacos plásticos pretos, dispostos em frente às residências e comércio nas regiões onde a coleta é porta-a-porta, nas áreas de difícil acesso ao caminhão principalmente nos morros a coleta é realizada nas lixeiras (contêiner) verdes, caçambas e molok espalhados pela cidade.



Rua Coronel Veiga



Rua Coronel Veiga



Rua Coronel Veiga



Rua Coronel Veiga



Rua Barão do Amazonas



Rua do Imperador



Cond. Quintas do Cantagalo



Bairro Morin e Alto da Serra



Rua Coronel Veiga

Figura 95 - Resíduos acondicionados em sacos para a coleta.
Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014

Para que toda a população tenha acesso a coleta de resíduos domiciliares, foram instalados pela cidade contêineres, caçambas e lixeiras tipo molok semi enterrada, conforme apresenta-se na figura a seguir.



Lixeira tipo conteiner



Lixeira tipo conteiner



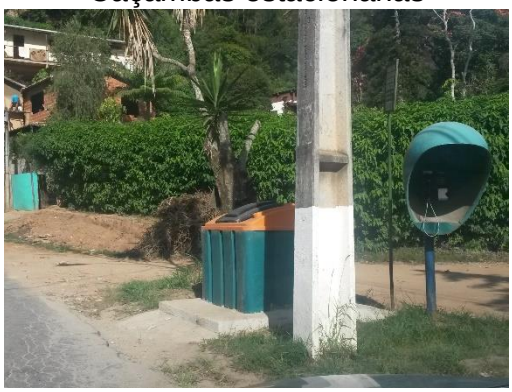
Lixeira tipo conteiner



Caçambas estacionarias



Lixeira tipo Molok



Lixeira tipo Molok



Lixeira tipo Molok

Figura 96 - Tipos de lixeiras depositadas pela cidade

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

A LOCAR instalou 29 lixeiras tipo molok semi enterradas com capacidade de 5m^3, 17 (dezessete) no bairro Araras e no 12 (doze) distrito de Itaipava e 15 caçambas estacionarias distribuídas pelos bairros. As caçambas também coletam entulho e lixo verde (poda, capina e roçagem).

Estão sendo substituídas as lixeiras tipo contêineres fixos por contêineres de polietileno de alta densidade (PEAD) com capacidade de armazenar 1000 litros, tendo em vista maior rapidez de transbordo ao caminhão coletor.



Figura 97 - Contêiner PEAD 1000 litros

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Quilombolas

O Município de Petrópolis possui uma Comunidade Remanescente de Quilombo de Tapera, localizado no Vale da Boa Esperança em uma área na divisa entre os municípios de Petrópolis e Teresópolis. Sendo realizado a coleta domiciliar na comunidade regularmente. A seguir fotos da comunidade.



Figura 98 - Comunidade Quilombola – Tapera

Fonte: COMDEP, 2014

6.3.2.2 Coleta

A coleta e transporte são serviços executados por empresa terceirizada, LOCAR Saneamento Ambiental, Estado de Pernambuco, que conta com 16 (dezesseis) caminhões compactadores modelo VW 17 180 com capacidade de 15m^3, e 06 (seis) caminhões compactadores modelo VW 13 180 com capacidade de 8m^3, a qual trabalham 38 (trinta e oito) motoristas e 140 (Cento e quarenta) coletores. E conta também com uma frota diversa; 01 (um) caminhão Poliguindaste modelo VW 24 250 6x2 com capacidade 15m^3; 01 (um) caminhão basculante modelo VW 13 180 com capacidade de 6m^3; 01 (um) caminhão basculante/munk modelo VW 15 190 com capacidade de 15m^3; 01 (uma) pick-up carroceria modelo Kia-Bongo 2500 com capacidade de 3m^3; 01 (um) vacol modelo Hyunday HR, 01 (um) baú modelo VW Saveiro com capacidade de 2m3 e um automóvel modelo VW Gol.



Caminhão poliguindaste



Caminhão Compactador

Figura 99 – Frota LOCAR
Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014

Segundo informações da LOCAR, a Coleta é realizada em todo o perímetro urbano do município Sede e nos Distritos, mas atinge apenas de 30 a 40% da coleta porta a porta, pelo fato do município estar localizado no topo da serra com bairros nas encostas e alto dos morros, dificultando o acesso dos caminhões da coleta. A seguir apresenta-se tabela com o roteiro e frequência da coleta em Petrópolis, a qual é subdividida em 54 rotas e 01 de apoio totalizando em 55 rotas e 35 setores.

Tabela 103 - Roteiro e frequência coleta de resíduos domiciliares/comerciais

	BAIRROS	SETOR	TOTAL PERCURSO (KM)
1	CENTRO / QUISSAMÃ / ITAMARATI / CASCATINHA / ESTR. SAUDADE / ALCOBACINHA	8 - DIARIO	118
2	MOSELA / CAMPO SERRANO / BINGEN / QUART. INGELHEIN / DUARTE / CASTRIOTO	10-PAR	94
3	B.RIO BRANCO / CARANGOLA / S. CARANGOLA / V. RIVETTI / ROSEIRAL	11-IMPAR	158
4	BINGEN / MOSELA	11-PAR	82
5	RETIRO / VALE DOS ESQUILOS /QUARTEIRÃO BRASILEIRO / BATAILLARD / ATÍLIO MAROTI	14-IMPAR	93
6	CASTELÂNEA / SARGENTO BOHENING / SALDANHA MARINHO / CHÁCARA FLORA / ALTO A SERRA	12-PAR	146
7	BARÃO DO RIO BRANCO / RETIRO / CORRÊAS / CASTELO DE SÃO MANOEL	15-IMPAR	122
8	S.SEBASTIÃO / SIMÉRIA / CREMERIE / CAPELA	13-PAR	119
9	RETIRO / JARDIM SALVADOR / CASCATINHA / SAMAMBAIA / CORREAS / GLÓRIA	13-IMPAR	142
10	ALTO DA SERRA / MEIO DA SERRA / MORIN	14-PAR	119
11	FLORESTA / ESPERANÇA / ITAMARATI / CENTRO / CAXAMBU	12-IMPAR	96
12	CORRÊAS / NOGUEIRA / CALEMBE / ÁGUAS LINDAS / BONSUCESSO	15-PAR	162
13	POSSE	22-IMPAR	137
14	PEDRO DO RIO / VILA RICA / ITAIPAVA / SANTA MÔNICA	23-PAR	92
15	ITAIPAVA / BR495	21-IMPAR	96
16	ITAIPAVA	21-PAR	94
17	PEDRO DO RIO / STA. MÔNICA	23-IMPAR	118
18	ARARAS	22-PAR	126
19	RETIRO DAS PEDRAS / PEDRO DO RIO / POSSE	24-IMPAR	119
20	BONSUCESSO / BR040	24-PAR	78
21	ITAIPAVA / PEDRO DO RIO / MADAME MACHADO	25-IMPAR	157
22	BR 040 / PEDRO DO RIO / SECRETÁRIO	25-PAR	59
23	UNIÃO INDUSTRIA / POSSE	20-DIARIO	67
24	VALPARAÍSO / SIMÉRIA / CASTELÂNEA / LOPES TROVÃO / HORTA / SERRA VELHA / SGTO BOHENING / ALTO SERRA / CASTRIOTO / BATAILHARD / QUART. BRASILEIRO / MOSELA	29-DIARIO	59
25	CASTELÂNEA / CENTRO / FLORESTA / ESTR. SAUDADE / CASCATINHA / ITAMARATI / ATÍLIO MAROTI / CARANGOLA / SAMAMBAIA / RETIRO / ALCOBACINHA / CAXAMBU	19-IMPAR	78
26	VALPARAÍSO / SIMÉRIA / CASTELÂNEA / LOPES TROVÃO / HORTA / SERRA VELHA / SGTO BOHENING / ALTO SERRA / CASTRIOTO / BATAILHARD / QUART. BRASILEIRO / MOSELA	19-PAR	73
27	CENTRO / 24 MAIO / CASTELÂNEA / ALTO DA SERRA / INDEPENDÊNCIA /	9-DIARIO	117
28	BARÃO DO RIO BRANCO / RETIRO / ROSEIRAL / JARDIM SALVADOR / QUART. BRASILEIRO	17-IMPAR	143
29	CENTRO / BARTOLOMEU DE GUSMÃO / MORIN / ALDO TAMANCOLDI / ALTO SERRA / VILA FELIPE / CHÁCARÁ FLORA / SALDANHA MARINHO / PAULISTA / CASTELÂNEA	16-PAR	132
30	ESTRADA SAUDADE / BOA VISTA / MACH FAGUNDES / ITAMARATY / QUISSAMÃ /	16-IMPAR	108
31	CENTRO / TRONO DE FÁTIMA / VALPARAÍSO / VILA MILITAR / MONTECASEROS / DUCHAS / MANOEL TORRES / BINGEN / BATAILHARD / MOSELA	17-PAR	112
32	ITAMARATI / BELA VISTA / CASCATINHA / SAMAMBAIA	18-IMPAR	152
33	VALPARAÍSO / CEL. VEIGA / GULF / PÇA. CATULO / SÃO SEBASTIÃO	18-PAR	116

34	MANGA LARGA / ITAIPAVA / VARGEM DOS MARMELOS / STA MÔNICA	26-IMPAR	118
35	ITAIPAVA / BONSUCESSO / ROCIO	26-PAR	152
36	ITAIPAVA / CUIABÁ	27-IMPAR	95
37	ITAIPAVA / ARARAS	27-PAR	128
38	PEDRO DO RIO / PQ EUCALÍPTOS / SANTA MÔNICA	28-IMPAR	76
39	PEDRO DO RIO / BARRA MANSA / TAQUARIL / POSSE / CÓRREGO GRANDE / MATA CAVALO / BREJAL / VILA RICA / ITAIPAVA	28-PAR	77
40	VALPARAÍSO / QUITANDINHA / CEL VEIGA /CASTELÂNEA / SÃO SEBASTIÃO	1-DIARIO	113
41	CENTRO / B RIO BRANCO / RETIRO / DUCHAS / PIABANHA / MOSELA / CENTRO / BATAILHARD	2-DIARIO	149
42	CENTRO / ESTR. SAUDADE / QUISSAMÃ / VALPARAÍSO	3-DIARIO	78
43	CENTRO / MORIN / ALTO DA SERRA / RUA TERESA / BARTOLOMEU GUSMÃO / CHÁCARA AFLORA	4-DIARIO	109
44	VILA MILITAR / MANOEL TORRES / BINGEN / CAPELA / D. SILVEIRA / CENTENÁRIO /CENTRO / VALPARAÍSO	5-DIARIO	92
45	QUITANDINHA /GETÚLIO VARGAS / AMAZONAS / PQ. SÃO VICENTE / RIO DE JANEIRO / E. SANTO / CEARÁ	6-DIARIO	111
46	CREMERIE / INDEPENDÊNCIA / TAQUARA / BAIRRO MAUÁ / QUITANDINHA / SERRA	7-DIARIO	107
47	VALPARAÍSO / QUITANDINHA / INDEPENDÊNCIA / DUQUES / CAPELA / BINGEN / CENTRO / SIMÉRIA / SÃO SEBASTIÃO / CEL. VEIGA	1-DOM	118
48	CENTRO / QUART. BRASILEIRO / MOSELA / BATAILHARD / Q. INGELHEIM / CAPELA / D. SILVEIRA /BINGEN / VALPARAÍSO / CENTRO	2-DOM	227
49	CENTRO / ESTRADA SAUDADE / QUISSAMÃ / ITAMARATI / CASCATINHA / SAMAMBAIA / CAXAMBU / A. SERRA / MORIN	3-DOM	142
50	CENTRO / RETIRO / ROSEIRAL / CORREAS / NOGUEIRA / CASTELO	4-DOM	155
51	CENTRO / ITAMARATI / SAMAMBAIA / RETIRO / MOSELA / BATAILHARD / BINGEN / PIABANHA / VALPARAÍSO / ALTO SERRA / QUITANDINHA	5-DOM	98
52	ITAIPAVA / PEDRO DO RIO	6-DOM	63
53	PEDRO DO RIO / ALTO PEGADO / POSSE	7-DOM	113
54	ITAIPAVA / VILA RICA / ARARAS	8-DOM	74
55	INDEPENDÊNCIA /VALPARAÍSO/MOSELA / BAITAILHARD / BINGEN / DIAS OLIVEIRA / CENTRO / ITAIPAVA	APOIO	118

PAR = Segunda, quarta e sexta-feira.
IMPAR = Terça. Quinta e Sábado.
DIARIO – Segunda à Sábado
DOM = Domingo

Fonte: LOCAR, 2014

Para melhorar o controle da coleta realizada a LOCAR conta com um Plano Referencial de Operação de Coleta Regular de Resíduos Sólidos Domiciliar, Comerciais e de Varrição, em que todos os caminhões da coleta convencional, equipados com instrumentos de GPS, enviam informações em tempo real a uma central de comando. Apresenta-se a seguir, o detalhamento do Setor 08, desmembrado em 06 telas rastreadas pelo programa PROTECT.

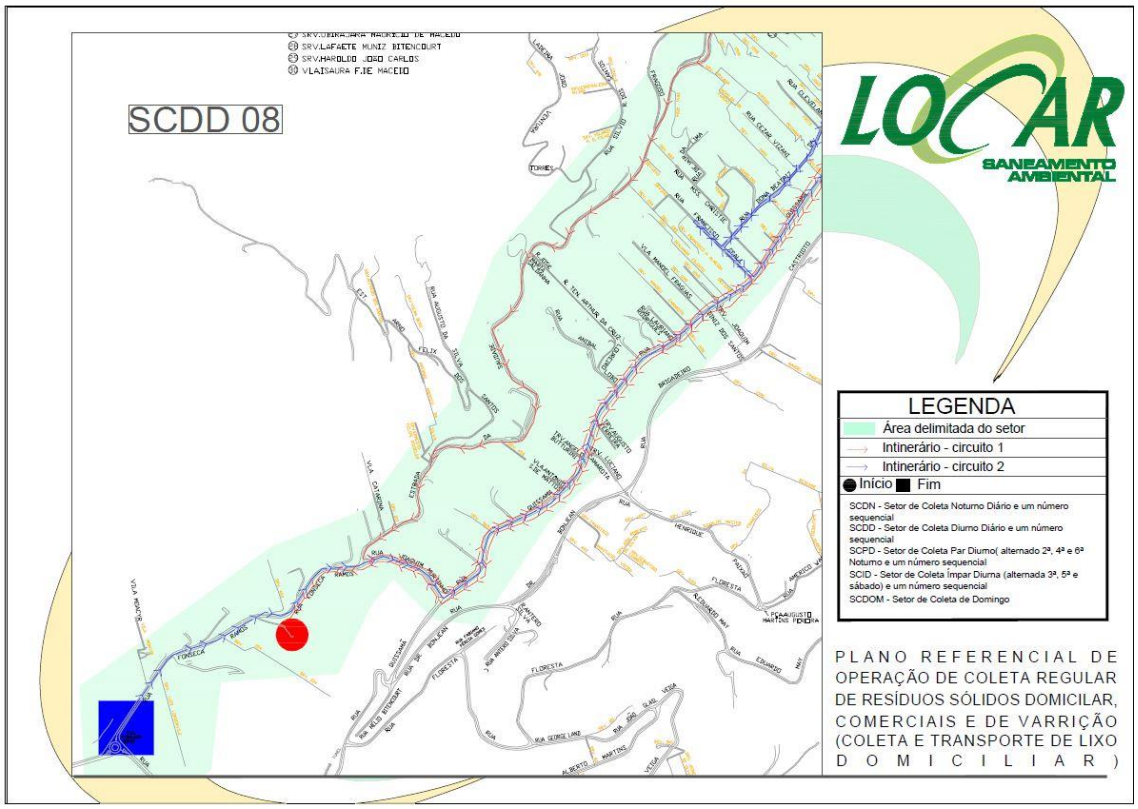


Figura 100 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar - 01
Fonte: LOCAR, 2014

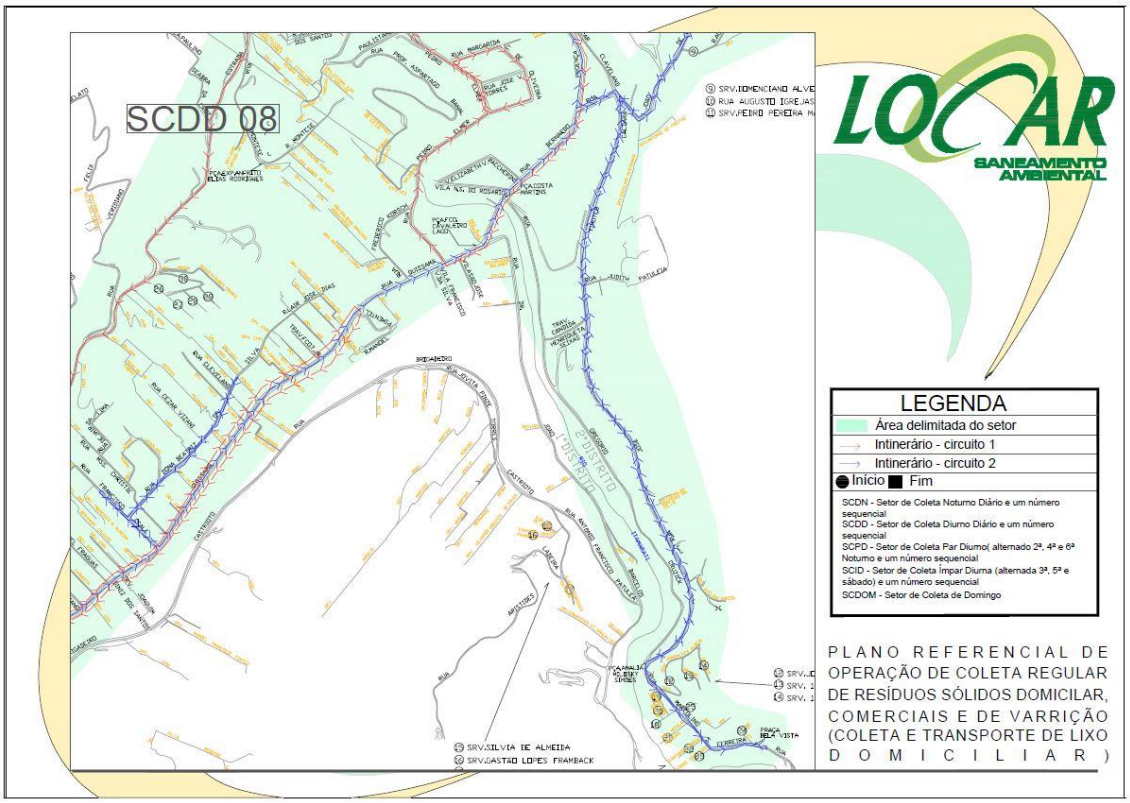


Figura 101 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar - 02
Fonte: LOCAR, 2014

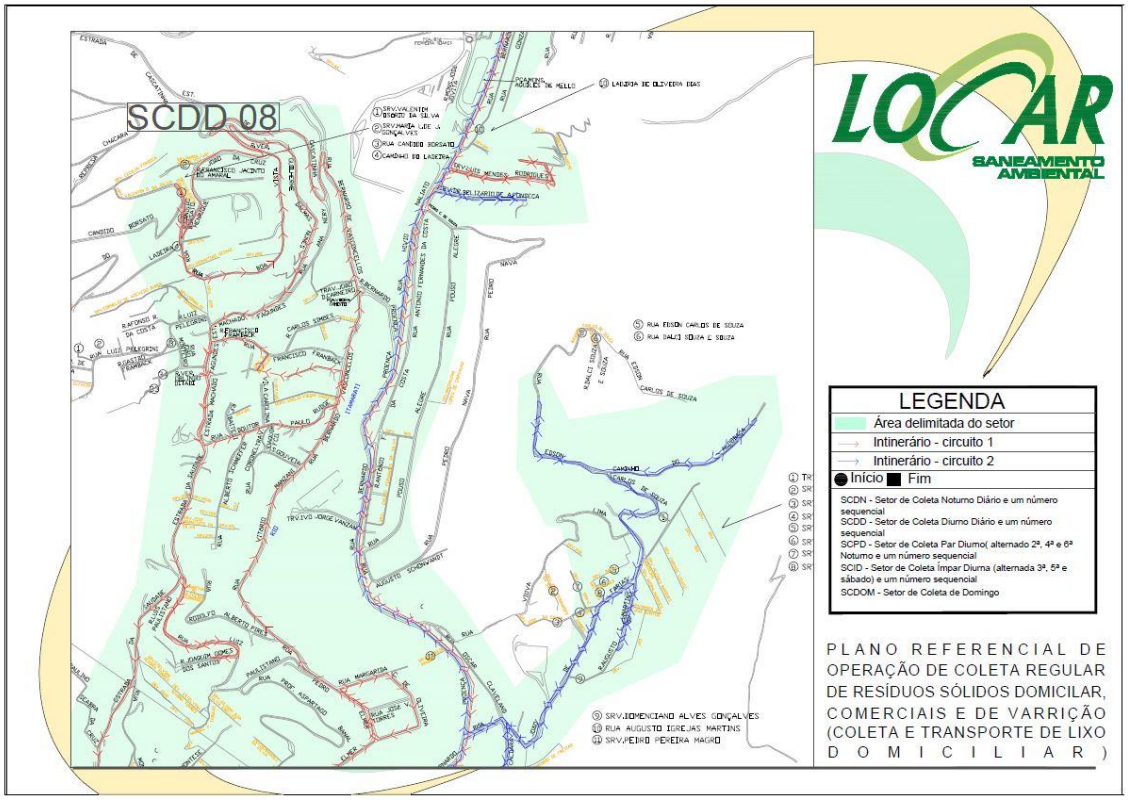


Figura 102 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar - 03
Fonte: LOCAR, 2014

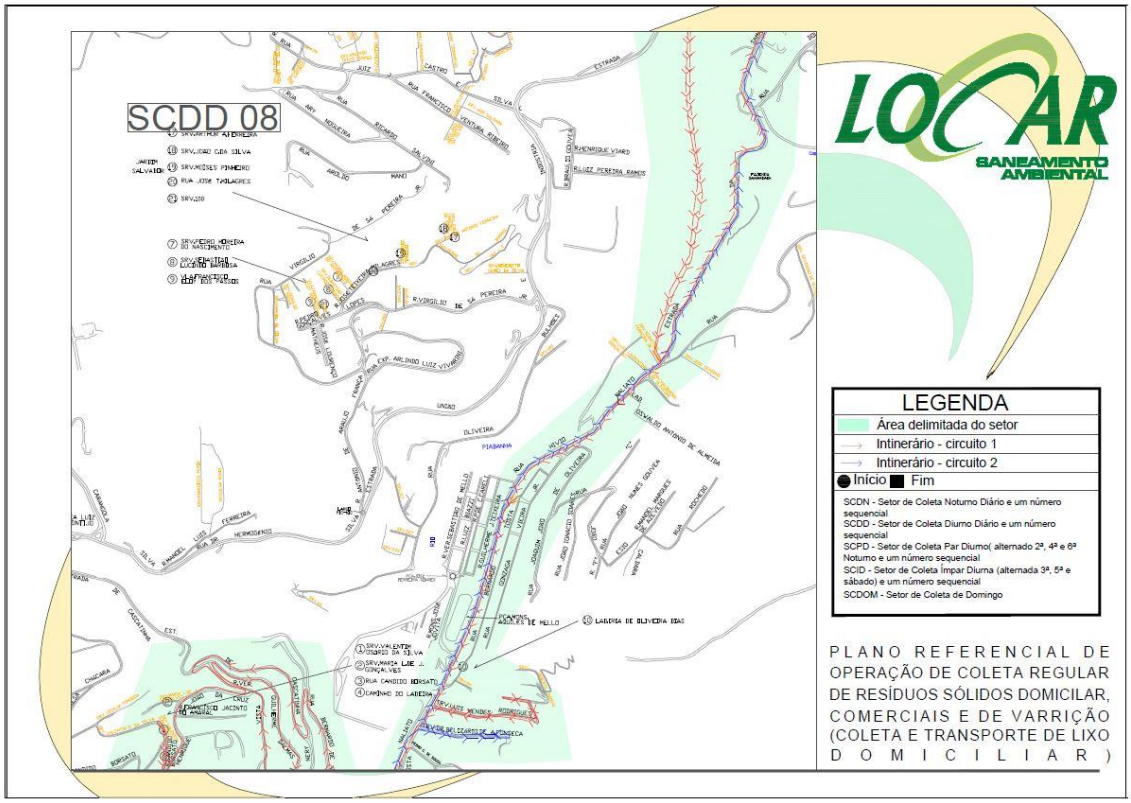


Figura 103 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar - 04
Fonte: LOCAR, 2014

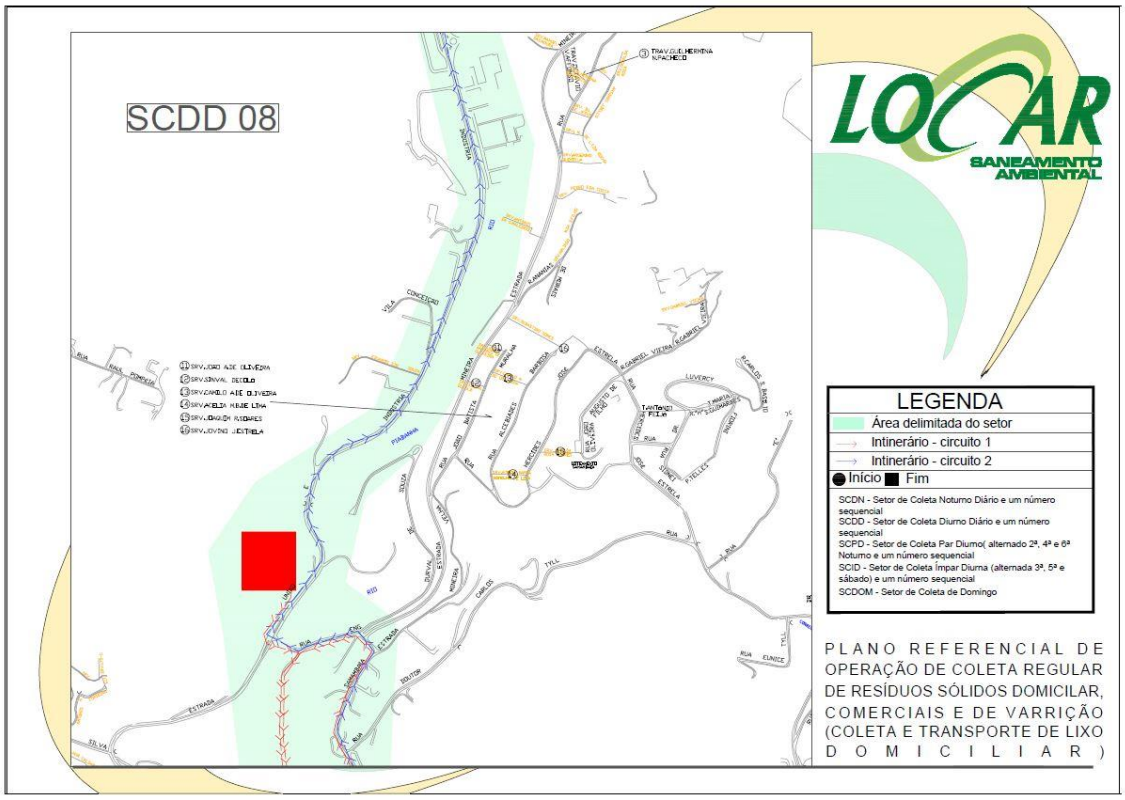


Figura 104 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar - 05
Fonte: LOCAR, 2014

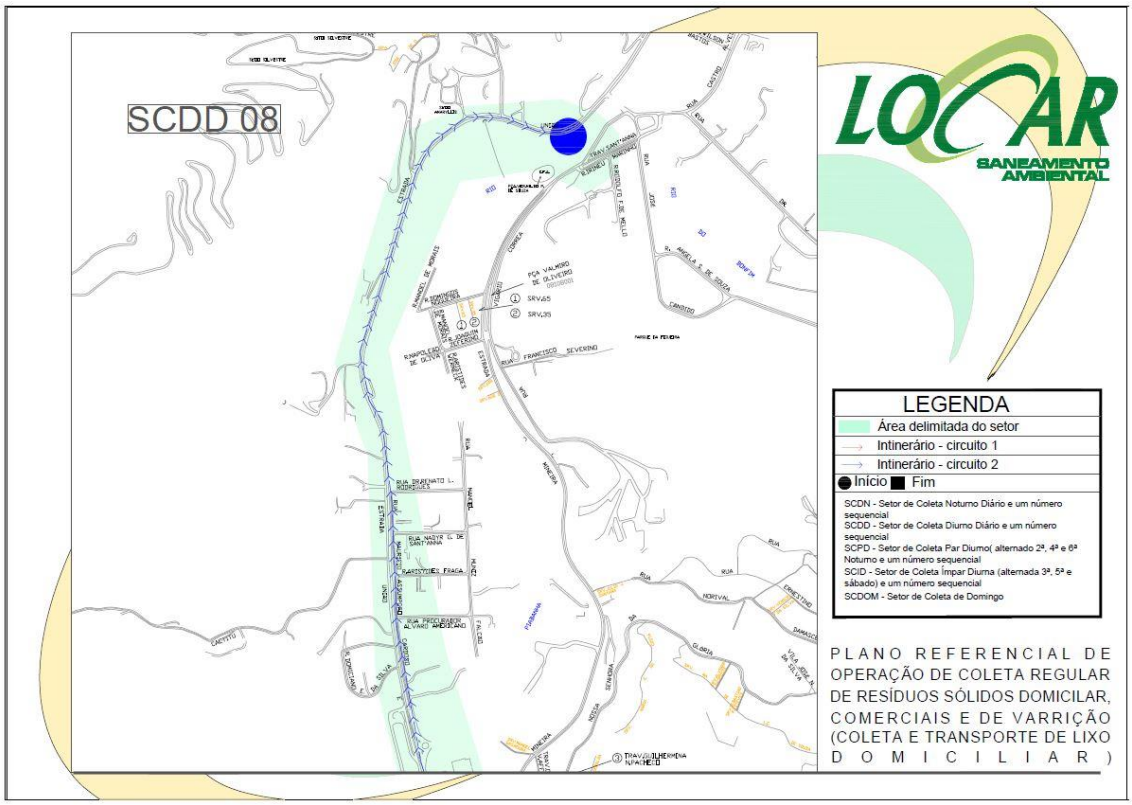


Figura 105 - Mapa setor 08 – Coleta domiciliar – 06
Fonte: LOCAR, 2014

As informações estão vinculadas a base de dados do *Google Maps*, e através do cruzamento dos dados, são gerados mapas com as rotas percorridas por cada veículo coletor. A figura a seguir apresenta a central de monitoramento da LOCAR.



Figura 106 - Central de monitoramento
Fonte: LOCAR, 2014

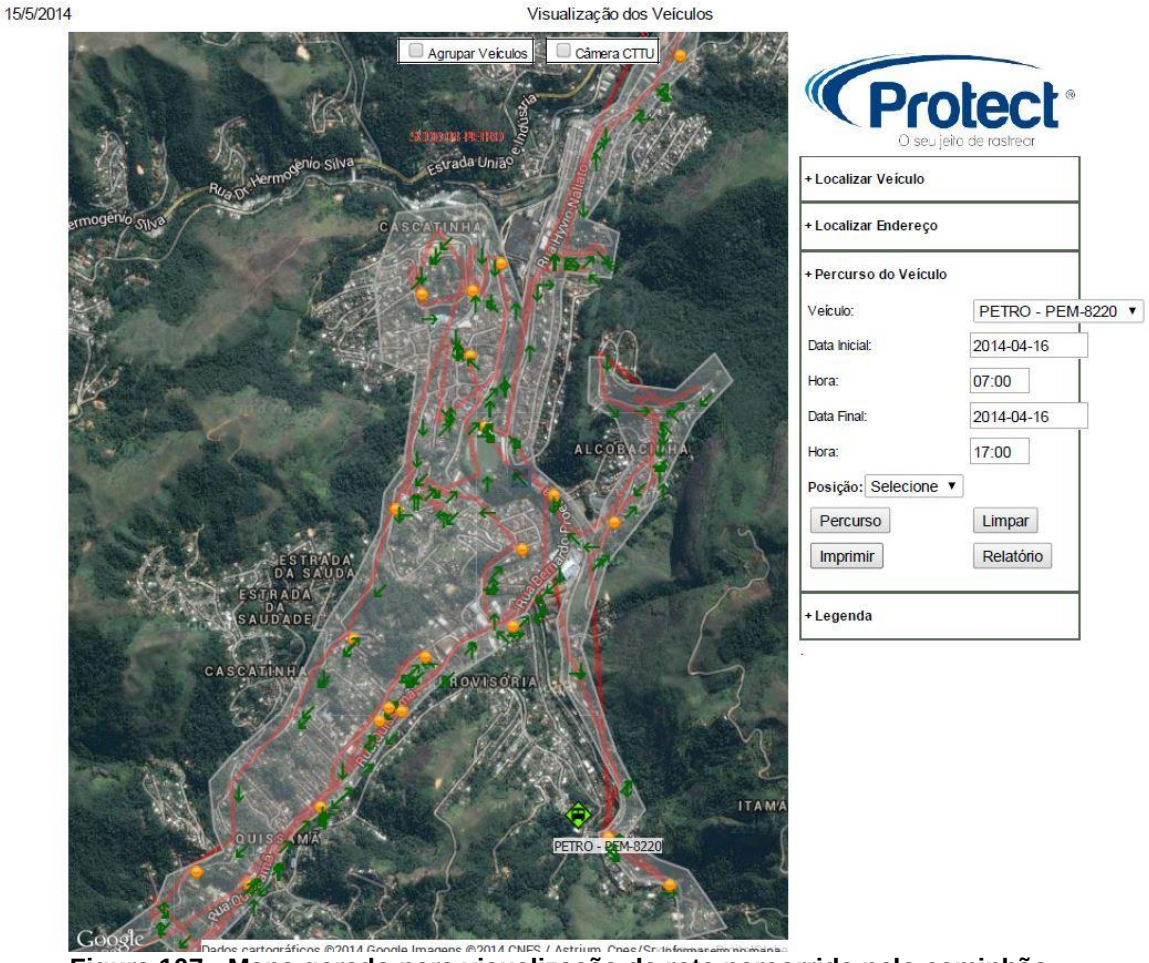


Figura 107 - Mapa gerado para visualização da rota percorrida pelo caminhão
Fonte: LOCAR, 2014

Quantificação

Dos resíduos coletados diariamente, de acordo com o Relatório elaborado pela Diretoria Técnico Industrial da COMDEP em 2013, durante os meses de janeiro a novembro de 2013, foram geradas aproximadamente 85.000 toneladas de resíduos domiciliares, atualmente são gerados de 250 a 280 toneladas dia.

Geração Per capita

O cálculo da geração per capita de resíduos de Petrópolis teve como referência a população de 2010 (Censo, IBGE), de 295.917 habitantes e a quantidade de resíduos domiciliares destinada ao Aterro Controlado em 2013, 85.000 toneladas.

Portanto, o valor per capita daquele ano foi de 0,80 Kg/hab.dia

Caracterização

Não há registros de estudos relacionados à composição física/gravimétrica dos resíduos gerados no Município. Portanto, no presente Plano, serão adotadas as estimativas apresentadas pela Versão Preliminar para Consulta Pública do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, elaboradas pelo Ministério do Meio Ambiente, em setembro de 2011.

Tabela 104 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos/2008 – Brasil

Resíduos	Participação (%)
Matéria Orgânica	51,4
Outros (Rejeitos)	16,7
Recicláveis	
Alumínio	0,6
Aço	2,3
Papel, Papelão e Embalagem Longa Vida	13,1
Plástico Filme	8,9
Plástico rígido	4,6
Vidro	2,4
TOTAL	**100,0**

Fonte: IBGE (2010 b).

Resumidamente, obtém-se:

- Material orgânico ---------- 51,4%
- Recicláveis ---------- 31,9%
- Rejeitos ---------- 16,7%

100,0 %

Estação de Transbordo

O Município de Petrópolis possui uma estação de transbordo localizada na BR 040, KM 79,5. Atualmente os resíduos são descarregados na caçamba da carreta, que em seguida transporta os resíduos até o Aterro Controlado em Pedro do Rio. A Estação é administrada pela COMDEP.








Continua...



Figura 108 - Estação de Transbordo

Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014



Figura 109 – Localização da Estação de Transbordo

Fonte: GOOGLE EARTH, 2.014

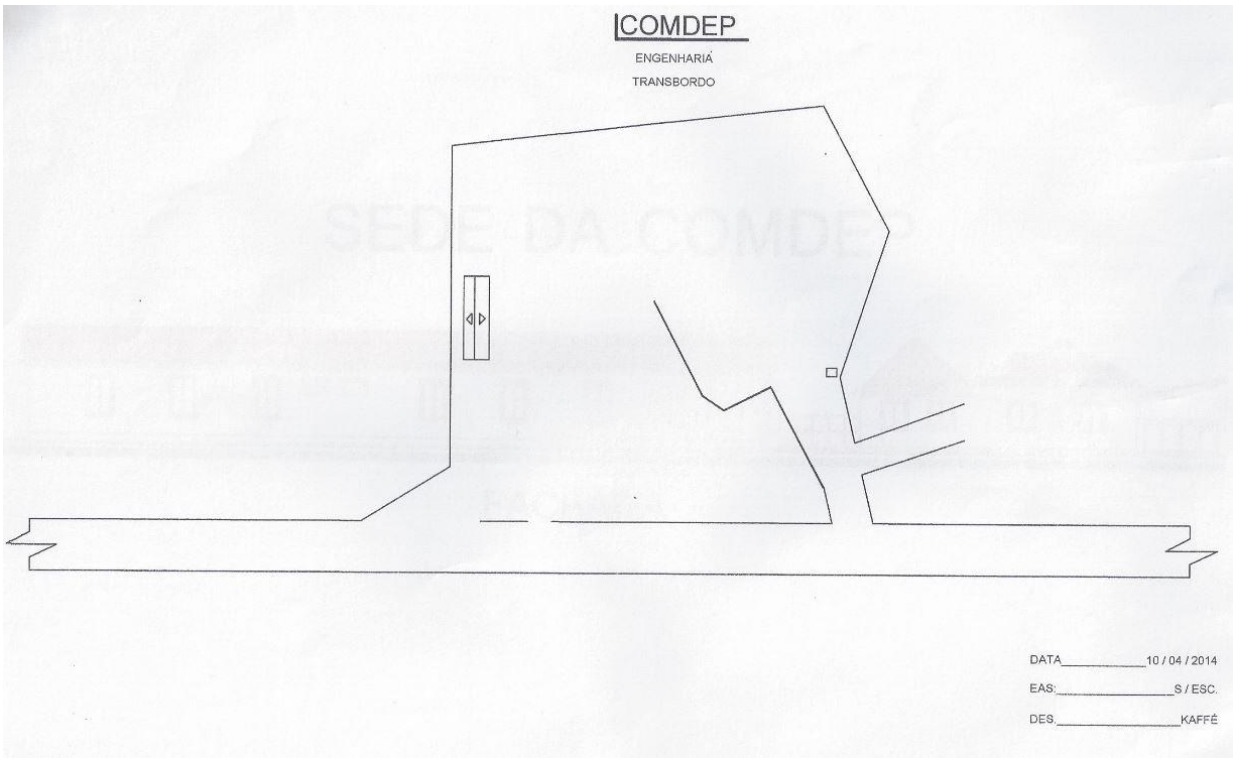


Figura 110 – Planta da Estação de Transbordo
Fonte: COMDEP, 2014

Em agosto de 2010 a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SMADS) elaborou um Projeto de Recuperação, Implantação da Unidade de Beneficiamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil, Fábrica de Briquetes e Fábrica de Artefatos Reciclados, não tendo sido implantado até a presente data.

A logística do Projeto comtemplava ser implantado em 2 etapas:

1ª Etapa – Recuperação da Faixa Linderia e Raspagem da atual Estação de Transbordo, Sistemas de Drenagem, Pavimentação, Cinturão Verde, Fechamento da Área, Sistemas de Controle Ambiental e Unidade de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil;

2ª Etapa – Instalações de Apoio (Guarita), Acessos, Faixa de desaceleração, Pátio de Estacionamento, Redes Externas, Implantação da Fábrica de Briquetagem e da Fábrica de Artefatos Reciclados, Implantação de Baia de Triagem e Armazenamento Temporário para apoio das fábricas de briquetes e artefatos reciclados.

A área para recuperação da Atual Estação de Transbordo é de 10.345,00m^2, sendo 3.058,00m^2 de mata nativa. A área prevista para recuperação é de aproximadamente 6.937,00m^2, onde serão instaladas as áreas de transbordo e transferência, a Unidade de Beneficiamento de RCC, as Baias para Armazenamento e Triagem e a remediação da faixa lindeira de mata nativa no interior do terreno. A área utilizada como Estação de Transbordo não possui Licença Ambiental do INEA. A estação é operada e gerenciada pela COMDEP.

6.3.2.3 Disposição Final

A disposição final de resíduos domiciliares gerados no município é no Aterro Controlado do próprio município localizado na Rodovia BR 040, KM 49,5. Sendo administrado pela empresa EMPESA.



Figura 111 – Localização do Aterro Controlado de Petrópolis

Fonte: GOOGLE EARTH, 2.014

No local há controle de entrada e saída de veículos, mas não possui balança rodoviária para pesagem dos resíduos. Toda a área é cercada e isolada das outras propriedades ao redor.




Figura 112 - Entrada do Aterro Controlado
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

O Local ocupa uma antiga pedreira implantada para propiciar materiais para duplicação da Rodovia, com área de aproximadamente 21 hectares, coordenadas UTM SAD 69 21 L – 692.350, 7.531.664 X e 692.11, 7.530.894 S. Situado nas proximidades do Rio Piabanha, com cotas delimitadas variando de 784,0m m a 651,0m, de características serranas, ao lado da Rodovia BR-040, Km 49,5.

A área recebe resíduos classe II-A e II-B, domiciliar, públicos de varrição, raspagem de linhas d'água e canais, limpeza de feiras e mercados, entulho e podação.

Em outubro 2013, por solicitação da Empresa Pernambucana de Engenharia e Construções Ltda, EMPESA foi contratada a empresa Cepollina, Engenheiros Consultores Ltda, para elaborar estudo geotécnico inicial das condições de estabilidade do maciço, com pré-avaliação do alteamento proposto pele EMPESA.

Foram utilizados como apoio, os seguintes documentos:

- Avaliação Geotécnica Preliminar do Aterro Controlado de Pedro do Rio – Centro de Tecnologia Ambiental do Sistema FIRJAN, agosto de 2006;
- Avaliação do potencial de ampliação do Aterro Controlado de Pedro do Rio, dezembro de 2006;
- Relatório de Investigação Geoambiental Preliminar – CTS – Centro de Tecnologia SENAI – RJ, setembro de 2010;

- Visita de inspeção ao Aterro Municipal de Pedro do Rio, CONDEMA, 16 de junho de 2012 (relatório);
- Levantamentos topográficos do Aterro Controlado, de julho 2006, julho 2008, outubro 2009, outubro 2011, setembro 2012 e setembro 2013;
- Plano de avanço ambiental do aterro controlado de Pedro do Rio, abril 2013, COMDEP, PMP;
- Licença de Operação Nº FE012865, emitida pela CECA/FEEMA, 13/06/2007, válida até 13/06/2012, mediante listagem de condições de validade especificas. Solicitada renovação da Licença do INEA, Processo E07/002.6709/2013, e,
- Revista Representando – Informativo da PMP, Ano 1 – Edição 1 – Maio/2014, apresenta uma reportagem sobre o aterro, conforme segue:



As fotos a seguir apresentam detalhes do estudo de avaliação do potencial de ampliação do Aterro, elaborado a partir da foto aérea de 2001.



Figura 113 - Vista geral da área antes da mesma ser utilizada para a disposição de resíduos
Fonte: COMDEP, 2013



Figura 114 - Vista da área de retirada de material de empréstimo e processamento de materiais
Fonte: COMDEP, 2013

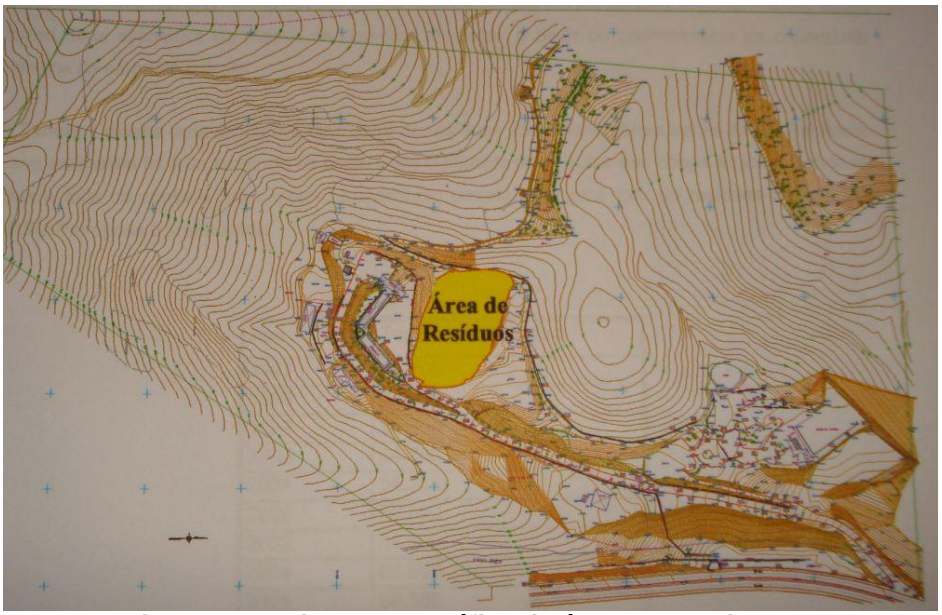


Figura 115 - Planta topográfica da área, março de 2001
Fonte: COMDEP, 2013

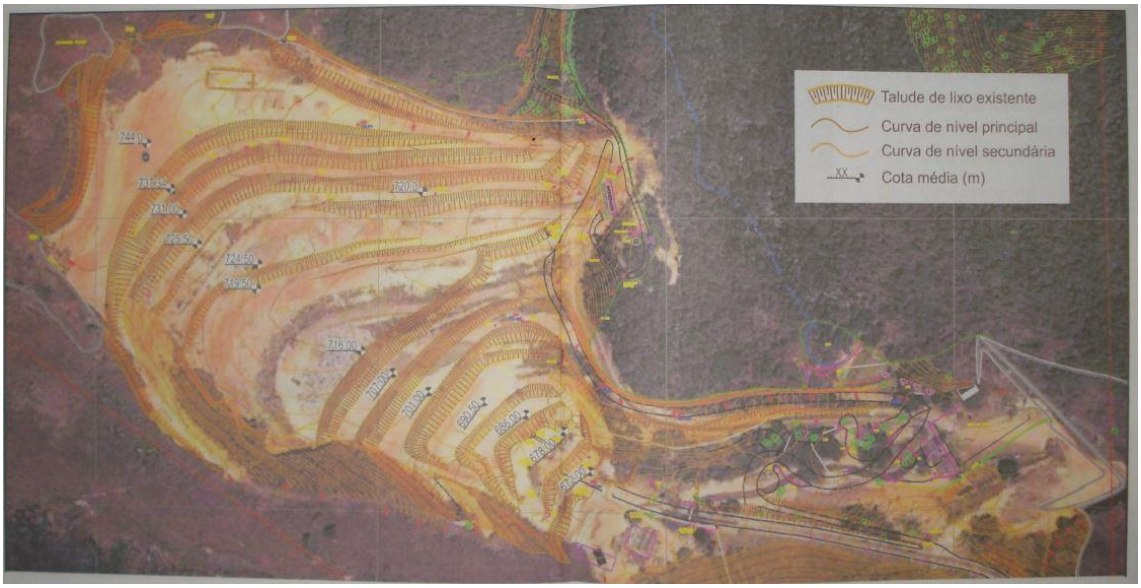


Figura 116 - Situação do Aterro em setembro de 2012
Fonte: COMDEP, 2013



Figura 117 - Situação do Aterro em setembro de 2013
Fonte: COMDEP, 2013

Do Plano de Avanço Ambiental do Aterro Controldo de Pedro do Rio, foram definidas 05 (cinco) linhas de ação, assim definidas:

Nº 01 – Modelo de Gestão, Controle e Retorno Operacional;

Nº 02 – Melhoramento da Infraestrutura Física do Aterro;

Nº 03 – Diagnóstico e Monitoramento;

Nº 04 – Capacidade Volumétrica e Vida Útil, e,

Nº 05 – Gerenciamento do Chorume.

O detalhamento de cada ação especifica constitui-se em compromisso assumido pela empresa EMPESA, atual responsável pela construção, operação, manejo e manutenção do aterro. As tabelas a seguir, representam a capacidade volumétrica da geometria proposta ao aterro e a demanda de volume e vida útil (até 04/2015).

Tabela 105 - Capacidade volumétrica da geometria proposta

CAMADA	COTA m	ÁREA m²	ÁREA MÉDIA m²	Δ COTA m	VOLUME m³	VOLUME ACUMULADO m³
	712	100,00				
			325,37	1,00	325,37	325,37
	713	550,74				
I			2.786,37	2,00	5.572,74	5.898,11
	715	5.022,00				
			7.338,00	2,00	14.676,00	20.574,11
	717	9.654,00				
	718	9.858,00				
II			12.783,00	5,00	63.915,00	84.489,11
	723	15.708,00				
	724	15.212,00				
III			17.077,00	5,00	85.385,00	169.874,11
	729	18.942,00				
	733	16.685,00				
IV			17.622,50	5,00	88.112,50	257.986,61
	738	18.560,00				
	739	17.188,00				
V			17.059,00	5,00	85.295,00	343.281,61
	744	16.930,00				
CAPACIDADE VOLUMÉTRICA TOTAL ATÉ A COTA 744m (m³)						**343.282,00**

Fonte: COMDEP, 2013

Tabela 106 - Demanda de volume e vida útil

MÊS	DATA	PESAGEM DIÁRIA ton	PESAGEM MENSAL ton	MASSA ACUMULADA ton	DENSIDADE APARENTE ton/m³	VOLUME ACUMULADO m³	CAMADA
1	09/12	300,00	9.000,00	9.000,00	0,90	10.000,00	I
2	10/12	300,00	9.000,00	18.000,00	0,90	20.000,00	
3	11/12	300,00	9.000,00	27.000,00	0,90	30.000,00	II
4	12/12	300,00	9.000,00	36.000,00	0,90	40.000,00	
5	01/13	300,00	9.000,00	45.000,00	0,90	50.000,00	
6	02/13	300,00	9.000,00	54.000,00	0,90	60.000,00	
7	03/13	300,00	9.000,00	63.000,00	0,90	70.000,00	
8	04/13	300,00	9.000,00	72.000,00	0,90	80.000,00	
9	05/13	300,00	9.000,00	81.000,00	0,90	90.000,00	III
10	06/13	300,00	9.000,00	90.000,00	0,90	100.000,00	
11	07/13	300,00	9.000,00	99.000,00	0,90	110.000,00	
12	08/13	300,00	9.000,00	108.000,00	0,90	120.000,00	
13	09/13	300,00	9.000,00	117.000,00	0,90	130.000,00	
14	10/13	300,00	9.000,00	126.000,00	0,90	140.000,00	
15	11/13	300,00	9.000,00	135.000,00	0,90	150.000,00	
16	12/13	300,00	9.000,00	144.000,00	0,90	160.000,00	
17	01/14	330,00	9.900,00	153.900,00	0,90	171.000,00	
18	02/14	330,00	9.900,00	163.800,00	0,90	182.000,00	IV
19	03/14	330,00	9.900,00	173.700,00	0,90	193.000,00	
20	04/14	330,00	9.900,00	183.600,00	0,90	204.000,00	
21	05/14	330,00	9.900,00	193.500,00	0,90	215.000,00	
22	06/14	330,00	9.900,00	203.400,00	0,90	226.000,00	
23	07/14	330,00	9.900,00	213.300,00	0,90	237.000,00	
24	08/14	330,00	9.900,00	223.200,00	0,90	248.000,00	
25	09/14	330,00	9.900,00	233.100,00	0,90	259.000,00	
26	10/14	330,00	9.900,00	243.000,00	0,90	270.000,00	V
27	11/14	330,00	9.900,00	252.900,00	0,90	281.000,00	
28	12/14	330,00	9.900,00	262.800,00	0,90	292.000,00	
29	01/15	363,00	10.890,00	273.690,00	0,90	304.100,00	
30	02/15	363,00	10.890,00	284.580,00	0,90	316.200,00	
31	03/15	363,00	10.890,00	295.470,00	0,90	328.300,00	
32	04/15	363,00	10.890,00	306.360,00	0,90	340.400,00	

Fonte: COMDEP, 2013

O cronograma Preliminar de ações (01 a 05) apresenta-se a seguir:

Prefeitura Municipal de Petrópolis

PLANO DE ENQUADRAMENTO AMBIENTAL DO ATERRO SANITÁRIO DE PEDRO DO RIO

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE AÇÕES

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	2013								2014												2015			
		Mai	jun	jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	jun	jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr
1	LINHA DE AÇÃO N° 01 MODELO DE GESTÃO, CONTROLE E ROTINA OPERACIONAL																								
1.1	MODIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DO ATERRO SANITÁRIO																								
1.1.0	CONTRATAÇÃO EMERGENCIAL DE EMPRESA ESPECIALIZADA NA OPERAÇÃO DO ATERRO																								
1.1.1	Levantamento Topográfico Detalhado																								
1.1.2	Construção de drenos de chorume																								
1.1.3	Construção de drenos de gás																								
1.1.4	Implantação de canaletas e tubulações de Concreto																								
1.1.5	Plantio de Grama nos taludes																								
1.1.6	Implantação de piezômetros e marcos superficiais																								
1.1.7	Sinalização do Aterro																								
1.2	CONSOLIDAÇÃO DE ROTINA OPERACIONAL NO ATERRO SANITÁRIO																								
1.3	GERENCIAMENTO DIFERENCIADO POR TIPOLOGIA DE RESÍDUO																								
1.4	ADEQUAÇÃO À LEI 12.305 EM RELAÇÃO A PARTICULARES																								
1.5	CONTRATAÇÃO ATRAVÉS DE PROCESSO LICITATÓRIO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA OPERAÇÃO E ENCERRAMENTO DO ATERRO								05				06								07				
2	LINHA DE AÇÃO N° 02 MELHORAMENTO DA INFRAESTRUTURA FÍSICA DO ATERRO																								
2.1	IMPLANTAÇÃO DE BALANÇA DE PESAGEM																								
2.2	IMPLANTAÇÃO DE NOVOS PRÉDIOS																								
2.2.1	Implantação de abrigo para espera de garis																								
2.2.2	Implantação de bloco de pesagem																								
2.2.3	Implantação de bloco oficina/manutenção/dique de lavagem																								
2.3	RECUPERAÇÃO DE INFRAESTRUTURA EXISTENTE																								
2.3.1	Recuperação do sistema de extração forçada de gás																								
2.3.2	Melhoramento dos pontos de apoio à operação																								
3	LINHA DE AÇÃO N° 03 DIAGNÓSTICO E MONITORAMENTO																								
3.1	LAUDO GEOTÉCNICO APROFUNDADO																								
3.1.1	Implantação de instrumentos de monitoramento geotécnico																								
3.1.2	Execução de sondagens rotativas																								
3.1.3	Execução de prospecção geofísica																								

Prefeitura Municipal de Petrópolis

PLANO DE ENQUADRAMENTO AMBIENTAL DO ATERRO SANITÁRIO DE PEDRO DO RIO

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE AÇÕES

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	2013								2014												2015			
		Mai	jun	jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	jun	jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr
3.1.4	Inspecção e cadastro no aterro																								
3.1.5	Laudo Técnico				02																				
3.1.6	Acompanhamento da instrumentação																								
3.2	AVALIAÇÃO DAS VALAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS HOSPITALARES																								
3.3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL							03																	
3.4	MONITORAMENTO AMBIENTAL																								
3.4.1	Implantação de rotinas de monitoramento																								
3.4.2	Emissão de Relatórios de monitoramento do Aterro																								
4	LINHA DE AÇÃO N° 04 CAPACIDADE VOLUMÉTRICA E VIDA ÚTIL																								
4.1	AVANÇO EMERGENCIAL																								
4.1.1	Avanço até a cota 734m																								
4.2	AVANÇO FINAL E ENCERRAMENTO																								
4.2.1	Elaboração de PROJETO EMERGENCIAL DE DRENAGEM SUPERFICIAL			01																					
4.2.2	Ajuste do PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL																								
4.2.2	Elaboração de PROJETO DE SOBREVIDA E ENCERRAMENTO												04												
4.3	ENCERRAMENTO DA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM PEDRO DO RIO E INICIO DA ETAPA DE PÓS-ENCERRAMENTO																								
5	LINHA DE AÇÃO N° 05 GERENCIAMENTO DE CHORUME																								
5.1	ENCAMINHAMENTO DO CHORUME PARA TRATAMENTO EX-SITU EM ETE DE ESGOTO SANITÁRIO																								

LEGENDAS:

ATIVIDADE PREVISTA

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO PREVISTO

XX RELATÓRIO INFORMATIVO PREVISTO

01 PROJETO EMERGENCIAL DE DRENAGEM SUPERFICIAL
02 LAUDO GEOTÉCNICO
03 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL APROFUNDADO
04 PROJETO DE SOBREVIDA E ENCERRAMENTO DO ATERRO
05 RELATÓRIO ANUAL DE 2013
06 RELATÓRIO DE ENCERRAMENTO DA FASE EMERGENCIAL
07 RELATÓRIO ANUAL DE 2014
08 RELATÓRIO FINAL DE ENCERRAMENTO

Os resultados dos estudos de estabilidade (dezembro 2006):

- As encostas existentes à montante, encontram-se em condições adequadas de estabilidade;
- Nas condições atuais encontra-se estável;
- A ampliação proposta não compromete de forma relevante a estabilidade do maciço, desde que não ocorram poro-pressões excessivas oriundos de geração de gases e/ou efluentes líquidos.

Recomendações:

- Implantação de balança – quantificação em volume e peso;
- Implantação de sistema de monitoramento das águas pluviais (instalação de pluviômetro e do volume de efluentes gerados);
- Implantação de um sistema de monitoramento de pressão de gases e de líquidos, e,
- Apenas o poço PM05, localizado a jusante, deverá ser utilizado para monitoramento das águas subterrâneas.

Quando da visita realizada por técnicos da empresa Habitat Ecológico Ltda, ao aterro controlado, em Fevereiro de 2014, utilizando-se o modelo CETESB para avaliação do índice de qualidade de aterros sanitários – IQR (CETESB, 2012) obteve-se o valor de 9,3 (nove e três décimos), apresentando-se em condições adequadas (7,1 a 10,0), conforme ficha a seguir.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR (CETESB 2012)
MUNICÍPIO: Petrópolis
LOCAL AVALIADO: Aterro Sanitário

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
Estrutura de apoio	1. Portaria, balança e vigilância	Sim/Suficiente	2	1
		Não/ Insuficiente	0	
	2. Isolamento físico	Sim/Suficiente	2	2
		Não/ Insuficiente	0	
	3. Isolamento visual	Sim/Suficiente	2	2
		Não/ Insuficiente	0	
	4. Acesso à frente de descargas	Adequado	3	3
		Inadequado	0	
Frente de trabalho	5. Dimensões da frente de trabalho	Adequadas	5	3
		Inadequadas	0	
	6. Compactação dos resíduos	Adequada	5	5
		Inadequada	0	
	7. Recobrimento dos resíduos	Adequado	5	3
		Inadequado	0	
Taludes e bermas	8. Dimensões e instalações	Adequadas	4	4
		Inadequadas	0	
	9. Cobertura de terra	Adequada	4	4
		Inadequada	0	
	10. Proteção vegetal	Adequada	3	3
		Inadequada	0	
	11. Afloramento de chorume	Não/ Raros	4	4
		Sim/ Numerosos	0	
Superficie superior	12.Nivelamento da superfície	Adequado	5	5
		Inadequado	0	
	13. Homogeneidade da cobertura	Sim	5	5
		Não	0	
Estrutura de proteção ambiental	14. Impermeabilização do solo	Sim/Adequada (N preencher item 15)	10	10
		Não/ Inadequada (preencher item15)	0	
	15. Prof. Lençol freático (P) X Permeabilidade do solo (k)	P > 3 m, k <10-6	4	0
		1 <= P <= 3 m, k <10-6	2	
		Condição Inadequada	0	
	16. Drenagem de chorume	Sim/ Suficiente	4	4
		Não/ Insuficiente	0	
	17. Tratamento de chorume	Sim/ Adequado	4	4
		Não/ Inadequado	0	
	18. Drenagem provisória de águas pluviais	Suficientes/ desnecessários	3	3
		Não/ Insuficiente	0	
	19. Drenagem definitiva de águas pluviais	Suficientes/ desnecessários	4	4
		Não/ Insuficiente	0	
	20. Drenagem de gases	Suficientes/ desnecessários	4	4
		Não/ Insuficiente	0	
	21. Monitoramento de águas subterrâneas	Adequado	4	2
		Inadequado/ Insuficiente	1	
		Inexistente	0	
	22. Monitoramento geotécnico	Adequado/ Desnecessário	4	4
		Inadequado/ Insuficiente	1	
		Inexistente	0	
SUBTOTAL 1				79

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
Outras informações	23. Presença de catadores	Não	2	2
		Sim	0	
	24. Queima de Resíduos	Não	2	2
		Sim	0	
	25. Ocorrência de moscas e odores	Não	2	2
		Sim	0	
	26. Presença de aves e animais	Não	2	2
		Sim	0	
	27. Recebimento de resíduos não	Não	2	2
		Sim	0	
	28. Recebimento de resíduos industriais	Sim (preencher item 29)		
		Não (ir item 30)	X	
	29. Estruturas e procedimentos	Suficiente/ Adequado	10	10
		Insuficiente/ Inadequado	0	
SUBTOTAL 2.1			10	10
SUBTOTAL 2.2			20	-
Característica da área	30. Proximidade de núcleos habitacionais	>= 500m	2	2
		< 500m	0	
	31. Proximidades de corpos de água	>=200m	2	2
		<200m	0	
	32. Vida útil da área	<= 2 anos	X	
		de 2 a 5 anos		
		> 5 anos		
	33. Licença de Operação	Sim		
		Não/vencida	X	
	34. Restrições legais ao uso do solo	Sim		
		Não	X	
SUBTOTAL 3				4

Cálculo IQR
Sem recebimento de resíduos industriais
9,3

Com recebimento de resíduos industriais
-

IQR	AVALIAÇÃO
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas
7,1 a 10,0	Condições Adequadas

Sem recebimento de resíduos industriais:	Subtotais (1 + 2.1 + 3)/10
Com recebimento de resíduos industriais:	Subtotais (1 + 2.2 + 3)/11

A seguir anexo fotográfico quando da visita ao Aterro Controlado de Pedro do Rio.



Frente de Trabalho



Frente de Trabalho



Descarregando de resíduos



Descarregando de terra para cobertura dos resíduos



Acesso à frente de trabalho



Revestimento dos taludes com grama



Poço de monitoramento



Poço de monitoramento



Drenagem de águas pluviais



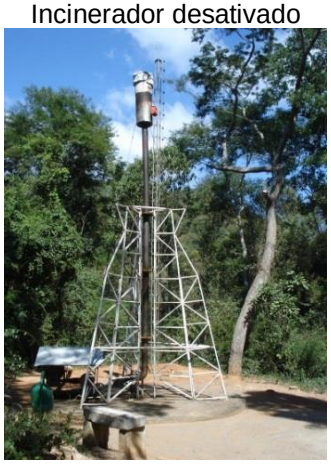
Galpão do incinerador de gases desativado



Incinerador desativado



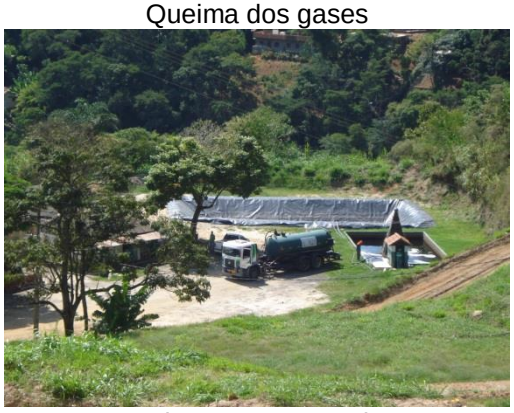
Aspirador de gases do aterro



Queima dos gases



Queima dos gases



Lagoas de tratamento – chorume



Coluna de aeração do chorume



Chegada do Chorume



Lagoa de acumulação do chorume



Reservatórios para chorume



Coleta do chorume para transporte à ETE Palatinato (Águas do Imperador)



Poço de monitoramento



Poço de monitoramento

Figura 118 - Anexo fotográfico – Aterro Controlado Pedro do Rio
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Merece destaque, que o chorume produzido é captado em caminhão pipa para 12.000 litros e transportado para tratamento na ETE da Concessionária Águas do Imperador, com vazão de 0,83l/s diluída aos esgotos sanitários. A ETE responsável pelo tratamento é a denominada Palatinato, Bairro Morim. O Tratamento é biológico.

As análises elaboradas pela laboratório HIDROQUÍMICA, empresa do Grupo OCEANOS, responsável pela coleta e laudos, referem-se ao efluente bruto,

diluído e tratado. Os laudos apresentaram, no período março/2013 a março/2014, volumes variando de 570 a 1.404 m^3 com DBO (mg/L) variando de 1.258 a 6.179. O relatório de acompanhamento de efluentes RAE, do INEA, no período 01/01/2014 a 31/01/2014, apresentou os resultados dos ensaios dentro dos parâmetros requeridos para diluição dos efluentes no rio Palatinato, sendo a DBO média mensal = 32,00 mg/L para 170,00 mg/L o padrão superior permitido.

Para a execução da diluição chorume x esgoto sanitário na proporção 160l/seg esgoto acrescido de 1,1l/seg de chorume, o INEA emitiu licença de Operação LO Nº IN025919, válida até 05/02/2019. As cargas teóricas absorvidas pela ETE Palatinato = (esgoto) 2678 kg de DBO/dia + 43 kg de DBO/dia (chorume).

Dados fornecidos pela Concessionaria Aguas do Imperador, referem-se ao processo de tratamento de chorume na ETE Palatinato e detalha-se conforme segue:

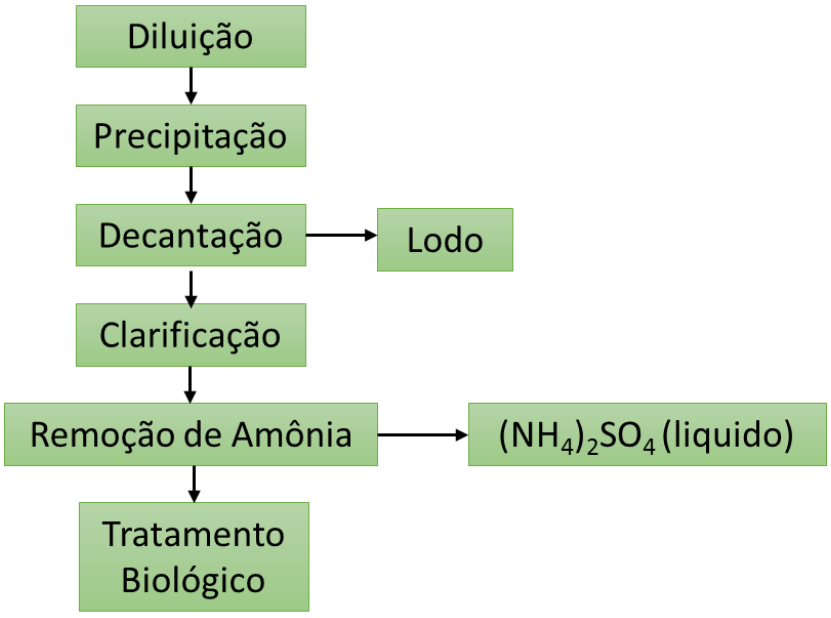


Figura 119 - Etapas de Pré-tratamento
Fonte: Aguas do Imperador, 2014

A seguir fluxograma da ETE Palatinato para tratamento do chorume (percolado ou lixiviado).

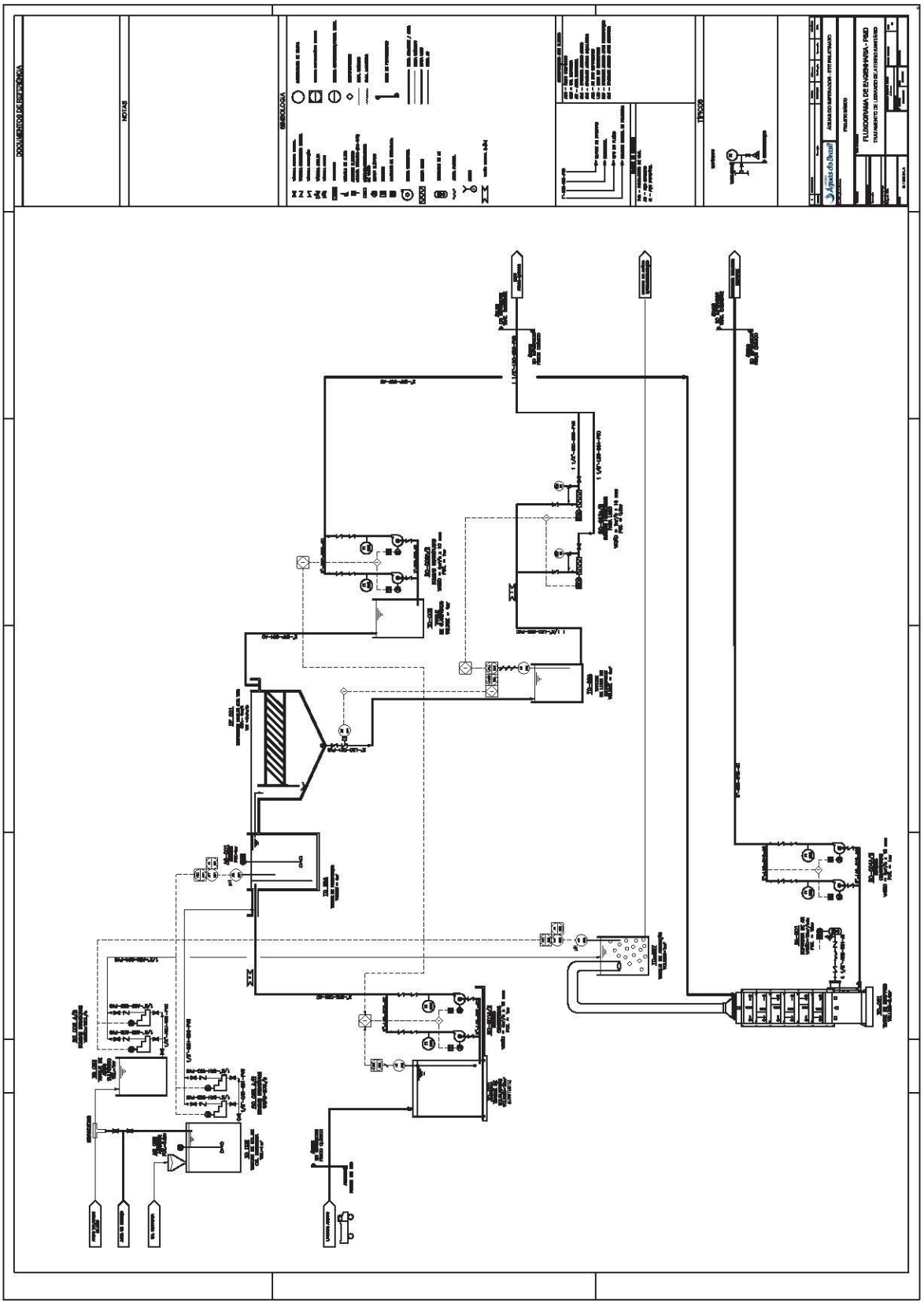


Figura 120 - Fluxograma da ETE Palatinato
Fonte: Águas do Imperador, 2014

Consórcio Serrana II

A implantação de aterro sanitário intermunicipal, em Três Rios, previsto quando da instituição do Consórcio Serrana II, permitirá a desativação do aterro de Pedro do Rio e de seu adequado tratamento de remediação do terreno, respeitando os requisitos pré-estabelecidos para tal fim, através de um plano de encerramento, para minimização de impactos ou danos ambientais. O Plano de Recuperação (Remediação de Áreas Degradadas – PRAD), deverá ser elaborado de acordo com as normas e recomendações do INEA.

Petrópolis é uma das seis cidades incluídas no Consórcio Serrana II - Consórcio Público de Gestão Associada e Integrada de Manejo de Resíduos Sólidos constituído pelos municípios Três Rios, Petrópolis, Areal, Comendador Levy Gasparian, Paraíba do Sul e Sapucaia.

A lei municipal n° 6.717 de 23 de dezembro de 2009 autoriza o Município de Petrópolis a integrar o Consórcio Público de Gestão Associada e Integrada de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Serrana II, ratificando o Protocolo de Intenção assinado em 25/09/09 com a interveniência da Secretaria de Estado do Ambiente.

A solução regionalizada é proposta no Protocolo de Intenção do Consórcio como melhor indicada por critérios técnicos, ambientais e custo x benefício. O Protocolo considera também normas estabelecidas na Lei Estadual n°4.191/03, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos - notadamente prazos para eliminação dos “lixões” e implantação de aterros sanitários.

O Consócio Serrana II tem como objetivo primordial a gestão associada e integrada do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Podem ser promovidas, a partir disso, diversas ações previstas em seu Protocolo de Intenções, como suporte técnico para elaboração de planejamento municipal setorial do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos, sob responsabilidade do município consorciado; atuação, de forma consensual, com os Municípios consorciados na elaboração do planejamento regional setorial do serviço sob responsabilidade do consórcio; convênios de cooperação; fiscalização sobre os serviços, de forma consensual, com a entidade reguladora; fomento, suporte e concretização do controle social; programa regional de coleta seletiva,

observando o disposto no plano regional sob responsabilidade do consórcio; dentre outras previstas no protocolo e no estatuto social.

As atuais condições de operação do Aterro Controladode Pedro do Rio, em fase final de sua vida útil (estimada para o início do próximo ano) sugere maior agilidade para implantação do Aterro Sanitário de Três Rios.

No caso da extinção da capacidade útil do aterro controlado ocorrer antes da implantação do novo aterro em Três Rios, o Município de Petrópolis deverá negociar com outros aterros, Juiz de Fora, Duque de Caxias, Seropédica e outros, o envio temporário de seus resíduos para a disposição final.

6.3.3 Resíduos Públicos

Os serviços de capina, roçada, varrição, poda, limpeza de rios/córregos e limpeza/manutenção de praças e jardins são executados por equipes da COMDEP.

Serviços de capina, roçada e poda

Os resíduos gerados são colocados no carrinho de mão e após diretamente no caminhão caçamba transportando-os para disposição final.



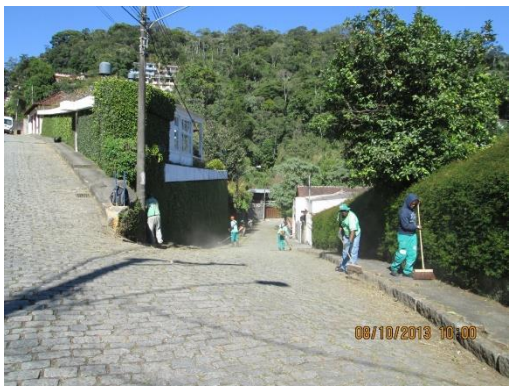




Figura 121 - Equipe de capina, poda e roçagem – COMDEP
Fonte: COMDEP, 2014.

Os serviços de poda, capina e roçagem são realizados de acordo com as demandas determinadas pela COMDEP. As equipes para realização desses serviços estão elencadas nas tabelas a seguir:

Tabela 107 - Equipe de Capina - COMDEP

Encarregado	Nº Func.
Francisco Carlos Ferreira	9
Ayrton dos Santos Costa	9
Gislaudo Tadeu Xavier	7
Janir Soares da Silva Sobrinho	5
Vanilson Newman	6
TOTAL	**36**

Fonte: COMDEP, 2014.

Tabela 108 - Equipe de Roçada Mecânica - COMDEP

Encarregado	Nº Func.
Claudinei Melguides Neves	4
Josuel Ramos	7
Luis Fernando Santos	5
Luis Antonio de Freitas Emidio	2
TOTAL	**18**

Fonte: COMDEP, 2014.

Tabela 109 - Equipe de Capina Mecânica - COMDEP

Encarregado	Nº Func.
Marcelo Malaquias	2
Martins de Oliveira	8
Renato Dias Barbosa	7
Sérgio Carlos da Silva	9
TOTAL	**26**

Fonte: COMDEP, 2014.

Os resíduos gerados são dispostos no topo do aterro controlado de Pedro do Rio.



Figura 122 - Local de destinação dos resíduos de poda, capina e roçada.
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Serviços de Varrição

Os resíduos gerados pelos serviços de varrição são acondicionados em sacos plásticos e dispostos na rua para a coleta domiciliar. A varrição é realizada na região central e bairros.



Equipe varrição



Equipe varrição



Lixeira distribuida no centro da cidade com o slogan “Para que jogar lixo no chão se na lixeira está a solução”

Figura 123 - Serviço de Varrição

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

A tabela a seguir apresenta as equipes de varrição com seu encarregado e local, totalizando 177 funcionários.

Tabela 110: Equipe de varrição - COMDEP

Encarregado	Nº Func.	Carrinhos	Turno	Local
Leandro de Souza Hang	29	11	manhã	Centro
Cenira da Silva Fiuza	25	10	Tarde	Centro
Regina Célia da Silva	30	9	Manhã	Centro Histórico
Arnaldo Rodrigues dos Santos	6	3	Noite	Centro e Centro Histórico
Arnaldo Rodrigues dos Santos	1	1	Manhã	Barão das Águas Claras e adjacências
Arnaldo Rodrigues dos Santos	2	-	Noite	Rua Tereza
Arnaldo Rodrigues dos Santos	2	-	Dia	Rua Tereza
Arnaldo Rodrigues dos Santos	3	-	Manhã	Souza Franco/Morin
Leandro de Souza Hang, José Luis da Silva, Roberto Dias Lopes	5	-	Dia	Alto da Serra
Leandro de Souza Hang, José Luis da Silva, Roberto Dias Lopes	1	-	Dia	24 de maio
Leandro de Souza Hang, José Luis da Silva, Roberto Dias Lopes	5	-	Dia	Morin

Leandro de Souza Hang, José Luis da Silva, Roberto Dias Lopes	3	-	Dia	Caxambu
Elvira Maria Pereira	20	-	Dia	Cascatinha, Provisória e adjacências
Elvira Maria Pereira	4	-	Dia	Carangola
Elvira Maria Pereira	3	-	Dia	Retiro
Elvira Maria Pereira	1	-	Dia	Quarteirão Brasileiro
Elvira Maria Pereira	2	-	Dia	Max Manoel Molter, João de Deus
Elvira Maria Pereira	3	-	Dia	Barão do Rio Branco
Elvira Maria Pereira	2	-	Dia	Mosela
Elvira Maria Pereira	1	-	Dia	Batalhaid
Elvira Maria Pereira	1	-	Dia	Marechal Hermes
Elvira Maria Pereira	3	-	Dia	Bingen
Elvira Maria Pereira	2	-	Dia	Capela
Elvira Maria Pereira	1	-	Dia	Castrioto
Elvira Maria Pereira	2	-	Dia	Duarte da Silveira
Elvira Maria Pereira	1	-	Dia	Dias de Oliveira, João Xavier
Elvira Maria Pereira	1	-	Dia	Comunidade Oswaldo Cruz
Elvira Maria Pereira	3	-	Dia	Valparaiso
Elvira Maria Pereira	2	-	Dia	Praça Pasteur e adjacências
Elvira Maria Pereira	4	-	Dia	São Sebastião
Elvira Maria Pereira	1	-	Dia	Chapa 4, Getúlio Vargas
Elvira Maria Pereira	3	-	Dia	Quitandinha
Elvira Maria Pereira	3	-	Dia	Quarteirão Italiano
Elvira Maria Pereira	2	-	Dia	Independência
TOTAL Nº FUNCIONARIOS	**177**			

Fonte: COMDEP, 2014

Serviços de Limpeza de Rios

A COMDEP também realizada limpeza de rios e córregos da cidade, conforme a necessidade. A tabela a seguir apresenta a equipe e o encarregado.

Tabela 111 - Equipe de Limpeza de Rio – COMDEP

Encarregado	Nº Func.
Luiz Henrique de Oliveira	6
TOTAL	**06**

Fonte: COMDEP, 2014



Figura 124 - Equipe de Limpeza de Rio – COMDEP
Fonte: COMDEP, 2014

Mediante convênio com o INEA, são executadas limpezas (dragagem) de rios e canais.

Serviços de Limpeza de Praças e Jardins

Limpeza e manutenção de Praças e Jardins pela cidade é realizada pela equipe da COMDEP, atualmente formada por 68 funcionários, seguir fotos da equipe trabalhando.





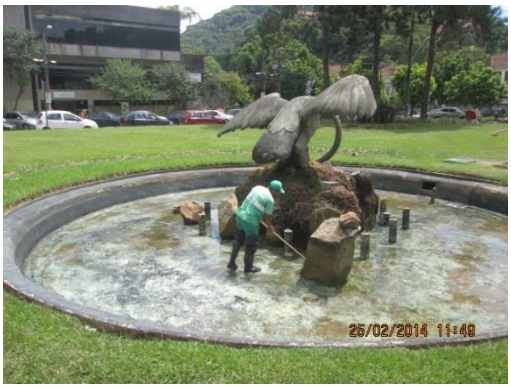


Figura 125 - Equipe Limpeza de Praças e Jardins
Fonte: COMDEP, 2014

De acordo com o Relatório elaborado pela Diretoria Técnico Industrial da COMDEP, em 2013, no período de janeiro a novembro de 2013 foi registrada a quantidade de 14.256 toneladas de resíduos verdes depositados no aterro controlado de Petrópolis.

6.3.4 Resíduos de Serviços de Saúde

O gerenciamento de resíduos de serviços de saúde de Petrópolis deve ser realizado pelos próprios geradores (públicos e privados), de acordo com as Resoluções ANVISA Nº 306/2004 e CONAMA Nº 358/2005. A figura a seguir, especifica e detalha os resíduos referenciados nas Resoluções citadas.

Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – Simbologia Oficial Internacional			
CLASSIFICAÇÃO POR GRUPOS – RDC N.º 306 ANVISA	**EXEMPLOS DE RESÍDUOS DE SAÙDE**	**ARMAZENAMENTO E IDENTIFICAÇÃO**	**FORMAS DE TRATAMENTO**
GRUPO – A INFECTANTE A-I	Culturas e estoques de microrganismos, descarte de vacinas, resíduos de laboratórios de manipulação genética; inoculação mistura de culturas	Saco branco leitoso ou caixa de perfuro cortante com o símbolo de substância infectante	Incineração, autoclave ou micro-ondas
A – 2	Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações etc...	Saco branco leitoso ou caixa de perfuro cortante e a inscrição: “Peças anatômicas de animais”	Incineração
A – 3	Peças anatômicas humanas feto (até 250gr ou inferior a 25 cm).	Saco vermelho ou saco branco leitoso com símbolo infectante, com a inscrição: peças anatômicas.	Incineração ou cremação

Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – Simbologia Oficial Internacional			
CLASSIFICAÇÃO POR GRUPOS – RDC N.º 306 ANVISA	**EXEMPLOS DE RESÍDUOS DE SAÙDE**	**ARMAZENAMENTO E IDENTIFICAÇÃO**	**FORMAS DE TRATAMENTO**
A – 4 	Kits de linhas arteriais, endovenosas, filtros de ar, sobras de amostras de laboratórios (fezes, urina e secreções), tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, peças anatômicas (órgãos e tecidos, bolsas trasnfusionais)	Saco branco leitoso com símbolo de “substância infectante”	Incineração, autoclave ou micro-ondas
A – 5 	Órgãos. Tecido, materiais resultante em geral da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita de contaminação com prion (agente etiológico de encefalite espongiforme),	Saco vermelho com símbolo de “substância infectante”	Incineração
Grupo - B Químicos 	Produtos hormonais e anti-microbiabianos, citostáticos, antineoplasícos, imunopressores, antiretrovirais, medicamentos controlados pela Portaria MS n.º 344/98	Líquidos – recipientes rígidos, resistentes, estanques, com tampa rosqueável e simbologia de sustância química	Incineração ou disposição em aterro para resíduos perigosos ou outra tecnologia de tratamento adequada, considerando as características do resíduos.
Grupo - C Radioativos 	Rejeitos radioativos ou contaminados com rádio-nucleideos , provenientes de laboratórios de análises, serviços de medicina nuclear e radioterapia	Sólidos – recipientes de material rígido forrado internamento com saco plástico resistente e identificação com o símbolo internacional de reação ionizante. Líquidos – bombonas resistentes, rígidas e estanques com tampa rosqueável, vedante e acomodadas em bandejas profundas e simbologias oficiais.	Decaimento de acordo com a norma NE – 6.05 do CNEN.
Grupo D – Comuns Recicláveis 	Sobras de alimento e seu preparo, resto de alimentos, papel higiênico, fralda. Absorvente higiênico, resíduos de varrição, flores, jardins, resíduos diversos provenientes da assistência à saúde	Sacos impermeáveis podendo ser na cor preta ou cinza	Não há necessidade de tratamento prévio.
	Provenientes de áreas administrativas e demais resíduos passiveis de reciclagem. Exemplo: papeis, metais, vidros e plásticos.	Sugere-se o acondicionamento em saco azul ou verde	Reciclagem
Grupo E – Perfurocortantes 	Agulhas, laminas de bisturi, de barbear, escalpes, ampolas de vidro, lancetas, utensílios de vidros quebrados	Caixa de perfuro cortantes mais a simbologia de risco associado: A, B ou C.	Micro-ondas; autoclave; incineração ou decaimento, dependendo do risco associado

Os resíduos de serviço de saúde do Grupo A são acondicionados em sacos plásticos branco leitoso, os resíduos do Grupo D em sacos plásticos preto e os resíduos do Grupo E, em caixas de papelão específicas para perfurocortante.



Figura 126 - Unidade Básica de Saúde Quitandinha
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Os RSS da rede pública e privada gerados em Petrópolis são coletados pela empresa TRUSCHER Serviços de Esterilização Ltda do Rio de Janeiro/RJ, que possui contrato de coleta e disposição final.

Os resíduos biológicos são levados para Unidade de Tratamento TRUSCHER, onde, em autoclaves, são expostos à alta pressão e temperatura para eliminar microrganismos, tornando-os resíduos comuns. Após a trituração, são destinados para aterros licenciados.

A coleta nas unidades de saúde é realizada por um funcionário devidamente protegido e transportados em uma fiorino adaptado, da TRUSCHER.



Figura 127 - Fiorino, coleta RSS – TRUSCHER

A responsabilidade de contratar e destinar corretamente os resíduos de serviços de saúde de empresas privadas é do próprio gerador, porém atualmente, em Petrópolis, é o poder público que paga os custos provenientes da prestação de serviços TRUSCHER. Porém no IPTU, das unidades de saúde particulares, é cobrada uma taxa hospitalar.

6.3.5 Resíduos de Construção Civil

As Resoluções Nº 307/2002, 348/2004, 431/2011 e 448/2012 do CONAMA criaram instrumentos para a gestão dos resíduos da Construção Civil e de Demolições, definindo responsabilidades e deveres dos geradores desses resíduos. O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil (PGIRCC) se constitui em elemento de gestão e controle desses materiais, regulamentando as atividades de geração, transporte e destinação dos mesmos. Também determina para os geradores a adoção, sempre que possível, de medidas que minimizem a geração e a sua reutilização ou reciclagem, ou ainda que os mesmos sejam reservados de forma segregada para posterior utilização.

Assim, os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes de preparação e da escavação de terrenos, tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, aglomerados, forros, argamassa, gesso, telha, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, entre outros, são comumente chamados de entulho, caliça ou metralha, encontrando-se descartados clandestinamente em vários pontos do território municipal denominados “bota-fora”.

A Resolução CONAMA 448/2011, que altera a 307/2002, define que os municípios são obrigados a elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, para disciplinar a gestão desses resíduos.

O Município de Petrópolis não conta com seu PGIRCC. A COMDEP não coleta os resíduos de construção civil no município, porém é possível protocolar um oficio à COMDEP disponibilizando o material de construção civil para o uso em terraplenagem, de terrenos e estradas secundárias do município, sendo a coleta realizada pela COMDEP sem custos ao gerador.

No município de Petrópolis não existem áreas específicas, tão pouco licenciadas para o recebimento dos resíduos Classe A, da construção civil. Por isso existem diversas áreas de bota-fora espalhadas pelo município de forma clandestina.







Figura 128 - Áreas de bota fora de RCC
Fonte: COMDEP e HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

A definição de áreas de triagem e transbordo dos RCC, bem como o estabelecimento de áreas especificas para o armazenamento temporário dos

materiais segregados e sua posterior utilização, servirão para definir o correto manuseio dos RCC, no Município.

As áreas selecionadas servirão para nivelar terrenos e também como depósitos temporários. Deverá ser disciplinado o descarte de resíduos volumosos, como sofás, geladeiras, fogões, armários, cadeiras, poltronas, entre outros. A figura a seguir, representa o ordenamento teórico das diferentes etapas previstas para a gestão dos resíduos de Construção Civil e demolições.

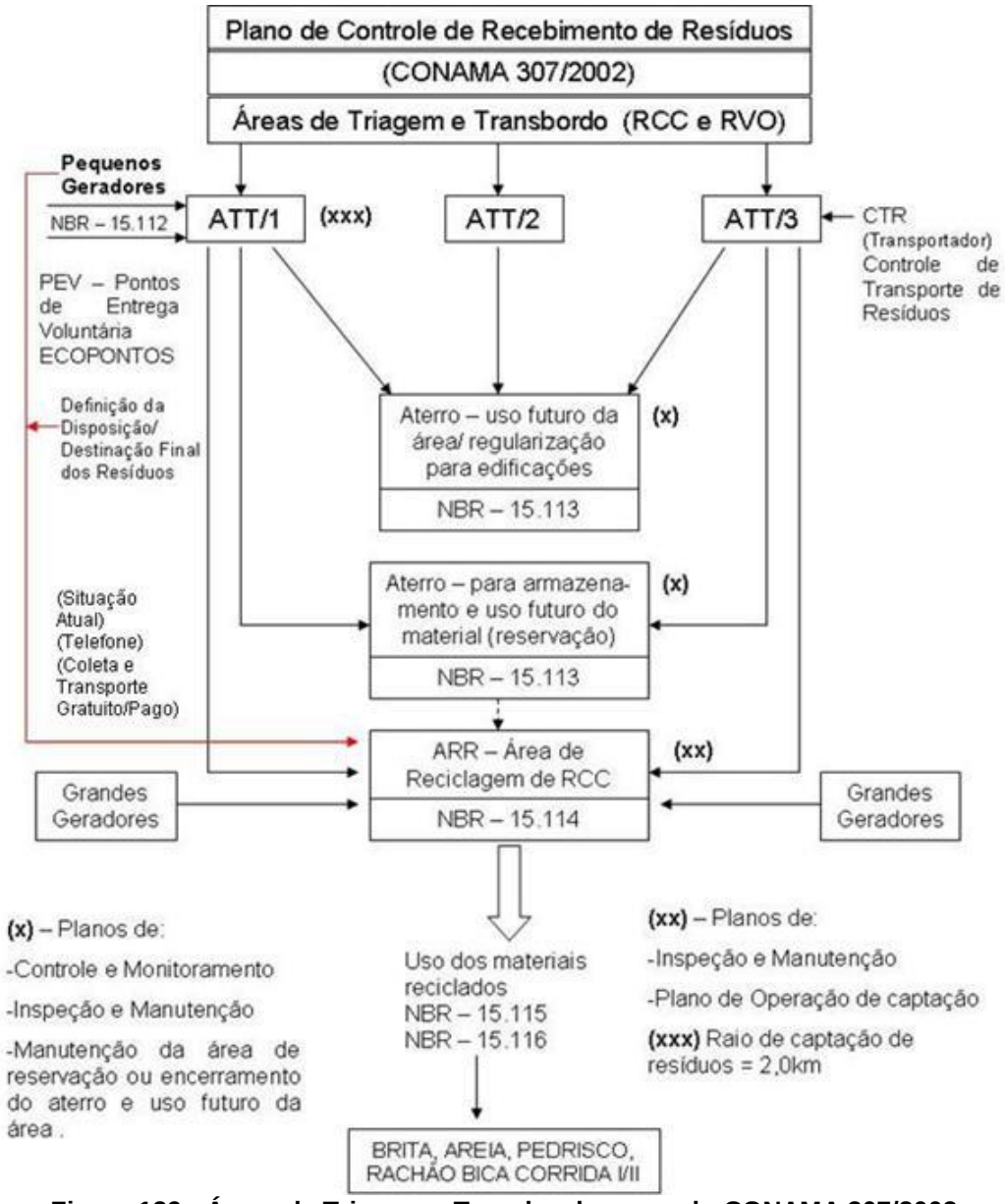


Figura 129 - Áreas de Triagem e Transbordo segundo CONAMA 307/2002
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Em agosto de 2010 a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SMADS) elaborou um Projeto de Recuperação,

Implantação da Unidade de Beneficiamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Fábrica de Briquetes e Fábrica de Artefatos Reciclados, mas o mesmo não foi implantado junto à Estação de Transbordo.

A Unidade de Beneficiamento de RCC, foi projetada para ser implantada em pátio a céu aberto com uma área total de 1.709,90 m^2, em terreno natural, sendo constituída por pátio de recepção de resíduos, baias de triagem, baia de armazenamento, rampa de manobra interna, rampa de acesso aos equipamentos, equipamentos de processo e pátios de armazenamento provisório (duas unidades).

A concepção do sistema contemplava a implantação de unidades modulares com capacidade de recebimento de 40,00 ton/hora.

Das 40,00 ton/hora previstas para serem encaminhadas à unidade, 94% (39,82 t/hora) seriam processadas (recicladas) tendo como produto argamassa com material reciclado e 6% (0,18 t/hora) representando o rejeito do processo, sendo encaminhado ao aterro controlado em Pedro do Rio.

6.3.6 Resíduos Industriais

A Gestão de Resíduos Industriais é regulamentada de acordo com o estabelecido na Resolução CONAMA Nº 313/2002 – Inventário de Resíduos. Os resíduos gerados pela atividade industrial são de responsabilidade do próprio gerador, estando a seu cargo a responsabilidade de elaborar o PGRIND, o inventário dos resíduos gerados, seu armazenamento temporário, a coleta, o transporte e a disposição final adequada e ambientalmente correta.

Não há um controle da geração de resíduos industriais no município, pois a responsabilidade pela coleta, transporte e disposição final é do próprio gerador.

No município de Petrópolis existem indústrias de diversos segmentos, tais como: Grupo Petrópolis com a unidade fabril da Cerveja Itaipava (indústria alimentícia), Werner Tecidos localizado no bairro Bingen (indústria têxtil), Carbografite (indústria na área de solda, segurança industrial e ferramentas), Garboni (indústria de tampas plásticas) Quinprint do Brasil (indústria de papeis transfer e tintas digitais pata impressora e plotters), Cervejaria Bohemia, entre outras.

Cabe ao município e ao órgão competente o licenciamento, a fiscalização e o acompanhamento da gestão dos resíduos industriais gerados por essas atividades.

6.3.7 Resíduos Especiais

Acondicionamento

De acordo com a Lei n ° 12.305 de 02 agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, art. 33, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, 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:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º 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 caput 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 Decreto n°7.404 de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu Capítulo III, da Logística Reversa, Seção II, determina os instrumentos e a forma de implantação da Logística Reversa:

Art. 15. Os sistemas de logística reversa serão implementados e operacionalizados por meio dos seguintes instrumentos:

I - acordos setoriais;

II - regulamentos expedidos pelo Poder Público, ou,

III - termos de compromisso.

Destacam-se ainda, as seguintes observações:

Para os resíduos especiais (lâmpadas, pilhas, baterias, pneus, eletroeletrônicos e óleo vegetal usado) não existem registros sobre quantificação.

- Pilhas e Baterias

Além da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelece a logística reversa, e a Política Estadual de Resíduos Sólidos, para pilhas e baterias, a Resolução CONAMA n° 401, de 4 de novembro de 2008, dispõe sobre 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, relacionadas nos capítulos 85.06 e 85.07 da Nomenclatura Comum do Mercosul-NCM, comercializadas no território nacional.

O município de Petrópolis, não possui um programa especifico para a acondicionamento, coleta, transporte e destinação final de pilhas e baterias.

- Óleo Lubrificante

Não há um programa específico para acondicionamento, coleta, transporte e destinação final destes resíduos.

- Lâmpadas

O Município possui contrato com a Empresa AMBISERV Sul Ambiental Ltda, que coleta e descontamina as lâmpadas e providencia a disposição correta. As lâmpadas são armazenadas no ECOPONTO e Galpão Carangola, num total aproximado de 60.000 unidades/ano.



ECOPONTO Mosela



Galpão Carangola



Galpão Carangola



Galpão Carangola

Figura 130 - Armazenamento de Lâmpadas

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

- Pneus

Dentro dos resíduos sólidos considerados especiais, destacam-se os pneus inservíveis. O descarte no meio ambiente causa danos, em especial à saúde pública, uma vez que poderá se constituir em criadouro de mosquitos tipo *aedis aegypti*, transmissor do vírus da dengue, quando contaminado. Atingindo o final de sua vida útil, o pneu deverá ser gerenciado de forma adequada, devendo-se buscar o caminho do tratamento e/ou destinação final mais adequada.

O fluxo inicial é a instituição de pontos de entrega (descarte) dos pneus encaminhando-os a um Centro de Gestão para agrupamento desses materiais fora de uso, e seu encaminhamento para devolução aos fabricantes, de acordo com as exigências da Logística Reversa, contidas na Lei Federal nº 12.305/2010. Outra possibilidade é a recauchutagem ou reciclagem.

A descarga para trituração também poderá ocorrer, sendo o material picotado encaminhado para valorização energética das seguintes formas.

- Incorporação ao asfalto para obtenção de “pavimento ecológico”;

- Incineração em cimenteiras;
- Produção de energia elétrica, e/ou,
- Extração de óleo combustível.

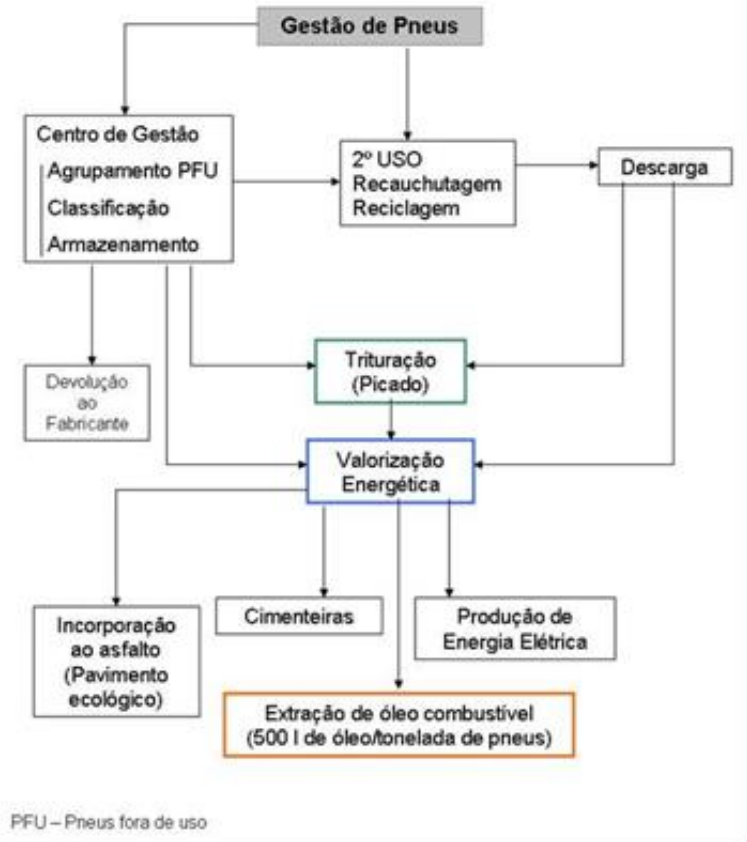


Figura 131 - Gestão de Pneus Fora de Uso (PFU)
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2,014.

Em Petrópolis, os pneus descartados são armazenados temporariamente em uma área coberta no Aterro Controlado de Petrópolis, para serem posteriormente encaminhadas para a reciclagem, através do Convênio com a RECICLANIP, entidade ligada à Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP). A figura a seguir apresenta a área de armazenamento dos pneus.



Figura 132 - Área de armazenamento dos pneus
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2,014.

- Óleo de Cozinha

O descarte incorreto de óleo é um grande vilão da poluição ambiental. A Prefeitura Municipal de Petrópolis não possui programa específico, mas a coleta seletiva implantada pela COMDEP, coleta o óleo de cozinha usado, atende a população cadastrada no programa. A população também entrega estes resíduos no ECOPONTO na Mosela e na Cooperativa na Cascatinha.



Figura 133 - Bombona de armazenamento do óleo de cozinha usado no Galpão do Carangola
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2,014.

Também existe a iniciativa privada que compra ou troca o óleo vegetal usado nos restaurantes da cidade por produtos de limpeza, conforme observa-se nas fotos a seguir.



Figura 134 - Coleta de óleo vegetal usado no comércio de Petrópolis

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

- Eletroeletrônicos

Não existe um programa bem definido para coleta e destinação final dos eletroeletrônicos descartados em Petrópolis, mas a população entrega esse tipo de resíduo no ECOPONTO.

Coleta e transporte

Os resíduos especiais obedecem, cada um deles, roteiros específicos entre a geração e a destinação final.

Tratamento e Disposição final

- Pneus

A RECICLANIP encaminha os pneus para indústrias que produzem solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais, tapetes para automóveis, para serem utilizados como combustível alternativo para as indústrias de cimento ou para destinação final.

6.3.8 Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos gerados mais significativos, são os suínos, com a maior concentração em Brejal (Jurity) sendo destinados adequadamente nas propriedades rurais. Os resíduos provenientes da atividade veterinária são descartados pelos técnicos responsáveis pela saúde dos animais mediante procedimentos definidos pela fiscalização sanitária (Secretaria de Agricultura).

6.3.9 Resíduos de Mineração

Na atividade de mineração existem dois tipos principais de resíduos sólidos: os estéreis e os rejeitos. Os estéreis são os materiais escavados, gerados pelas atividades de extração (ou lavra) no decapeamento da mina. Não tem valor econômico e ficam geralmente dispostos em pilhas. Os rejeitos são resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas as substâncias minerais. Esses processos tem a finalidade de padronizar o tamanho dos fragmentos, remover minerais associados sem valor econômico e aumentar a qualidade, pureza ou teor do produto final. Existem ainda outros resíduos, constituídos por um conjunto bastante diverso de materiais, tais como efluentes do tratamento de esgoto gerado nas plantas de mineração, carcaças de baterias e pneus utilizados pela frota de veículos, provenientes da operação das plantas de extração e de beneficiamento das substâncias minerais.

No município de Petrópolis não existem empresas que trabalham com o beneficiamento de minerais.

6.3.10 Resíduos Rodoviários

O Terminal Governador Leonel Brizola, está localizado na rua Henrique Perdigão, Br 040, Km 82, sendo administrado pela Companhia Petropolitana de Trânsito e Transportes – CPTrans.

O terminal não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, e os resíduos gerados no Terminal Rodoviária de Petrópolis são coletados pela LOCAR e transportados até o aterro controlado em Pedro do Rio.




Figura 135 - Terminal Governador Leonel Brizola - Rodoviária de Petrópolis
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

6.3.11 Resíduos dos Serviços de Saneamento

Estações de Tratamento de Água (ETA's)

A concessionária Águas do Imperador utiliza o sistema de deságue em bags.

Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's)

A Concessionária Águas do Imperador, de acordo com o porte das ETE's reúne os lodos nas ETE's Palatinato, Quitandinha e Piabanha, os quais após adensamento, aglutinação, centrifugação e calagem, transfere os mesmos ao Aterro Sanitário de Juiz de Fora/MG.

6.3.12 Passivos Ambientais

Programa de Recuperação da Área Degradada desativada há 12 anos. Depósito desativado de Resíduos Sólidos no Bairro Duarte da Silveira – junho/2009 – COMDEP (36.959,38 m^2). A Prefeitura Municipal de Petrópolis elaborou um Projeto de Melhoria do Sistema de Manejo e Destino Final de Resíduos Sólidos Urbanos em 2002.

- Projeto de Drenagem de Águas Pluviais e Captação de Chorume.
  - Canaletas de "Pé" de Talude;
  - Canaletas de "Crista" de Talude;
  - Descidas Hidráulicas nos Taludes;
  - Caixas de passagem em concreto.

- Projeto de Captação do Chorume.
    - Caixa de passagem em concreto;
    - Tubulação de PVC, ϕ 200 mm;
    - Caixa de Recepção do Chorume (Poço de sucção)
- Projeto de Drenagem de Nascentes para descarregamento nas escadas Hidráulicas da BR-040.
- Projeto de captação dos gases, (03) drenos com profundidade de 2,50 metros.
- Programa de Recuperação Vegetal, executado pela empresa PLANTHA – Planejamento e Tecnologia Ltda, 2004.

Execução de laudos físico-químico e bacteriológicos das análises realizadas – Águas do Imperador 23/03/2009.

O Projeto foi elaborado mas não foram executadas, as obras e ações previstas. Atualmente a área encontra-se isolada, com portão, guarita e vigia. Existem poucos vestígios do antigo lixão. Ver fotos a seguir.











Figura 136 - Fotos Antigo Lixão Bairro Duarte da Silveira
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

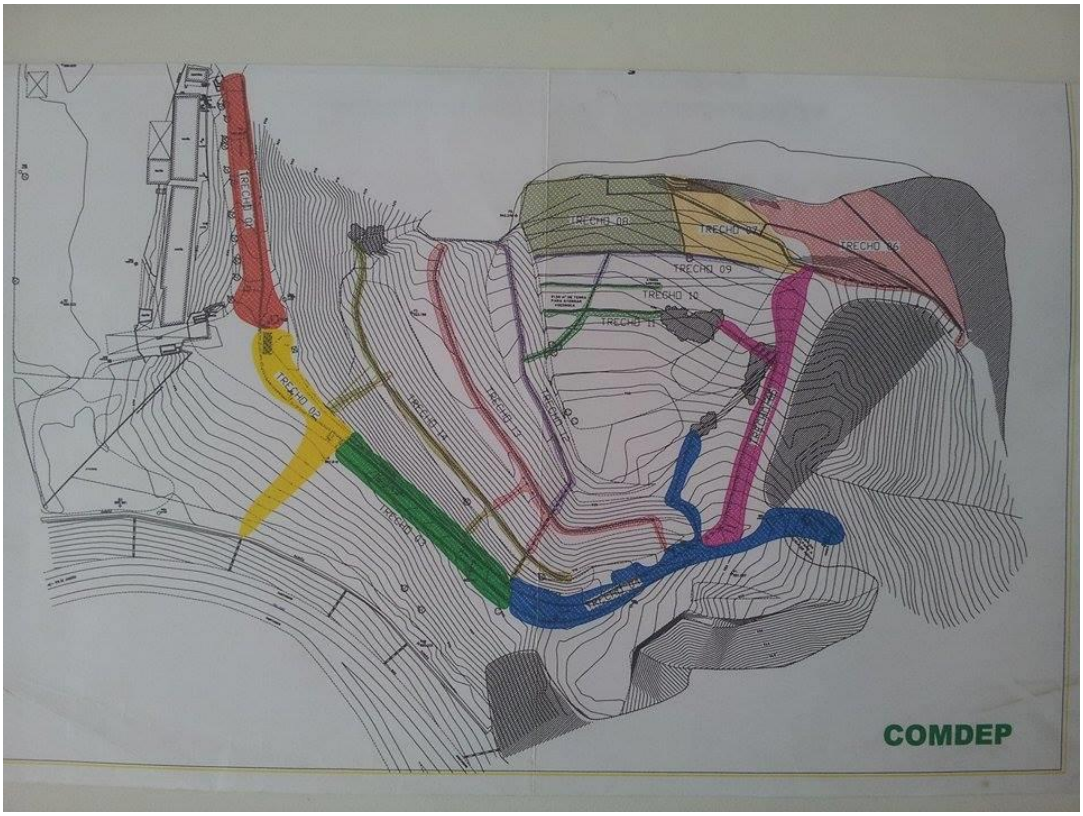


Figura 137 - Mapa da área do antigo lixão – Bairro Duarte da Silveira
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

6.3.13 Situação dos Catadores e Carrinheiros

Segundo Block, Atanasio e Massoli, (1998) são complexos e dramáticos os desafios lançados aos prefeitos brasileiros e às suas equipes técnicas. Erroneamente, nos centros urbanos em permanente expansão, é sempre a esses atores que se atribui a exclusiva responsabilidade pela boa gestão dos serviços públicos, seja pelos serviços ditos de urbanização (água, luz, pavimentação,

saneamento básico), seja pelos serviços ditos pessoais (transporte coletivo, telecomunicação, educação, saúde, cultura).

E, no entanto, como se o país não tivesse uma safra de excelentes gestores municipais, a maioria das municipalidades se confronta com situações limites em praticamente todos esses setores, inclusive no de coleta, manejo e destino de resíduos sólidos. As ruas sujas e canais entupidos, conflitos com a população que deposita seu lixo em vazadouros clandestinos, protesto contra a existência dos lixões opondo-se à instalação de novos aterros, conflitos entre os gestores e os produtores do lixo, entre estes e o catadores informais, poluição do ar, do solo e da água, disseminação de doenças por ratos, baratas e mosquitos, pobreza extrema dos catadores indevidamente identificados ao lixo que coletam, crianças catando, carregando e, até comendo lixo: os problemas não faltam e, obviamente, ultrapassam a estrita esfera e competência dos chamados serviços de limpeza pública.

É de uma reflexão aprofundada sobre este cenário caótico que surge a proposta de gestão social compartilhada do lixo urbano, desenvolvida pelo UNICEF e por seus parceiros, propondo a união de forças governamentais e não-governamentais, e uma abordagem intersetorial abrangente, em que todos são considerados responsáveis pelos resíduos que produzem ou administram, e pelas consequências sociais e ambientais de suas ações.

A pesquisa de campo em Petrópolis foi desenvolvida em etapas. Primeiramente foram levantadas informações bibliográficas e realizadas entrevistas com funcionários públicos. Em seguida, foram realizadas entrevistas com catadores locais e donos de depósitos/aparistas. Com isso é possível afirmar que existem de 50 à 80 catadores de material reciclável na cidade. Estes catadores enfrentam praticamente os mesmos problemas dos que trabalham nos lixões em outros municípios, pois coletam em pontos de lixo, nas sacolas e bombonas depositadas em frente às residências/comércios, vivendo em condições insalubres.

A seguir apresenta-se uma entrevista realizada com catador de materiais recicláveis que trabalham de forma autônoma nas ruas de Petrópolis.

TRABALHADOR URBANO DA COLETA SELETIVA INFORMAL	Nº 01
CIDADE: Petrópolis/RJ **DATA:** 11/04/2014	
NOME: Marcos Antônio **IDADE:** 48 anos **CASADO:** Sim	
ENDEREÇO: Bairro Samambaia **CARRINHO PRÓPRIO: (X) Sim ( ) Não**	
ONDE COLETA O MATERIAL: Coleta em Itaipava	
QUANTO GANHA POR: DIA (X), SEMANA ( ), MÊS ( ) R$ 100,00 (cem reais)	

MATERIAL	PREÇO DE VENDA (R$/KG)	Quantidade (KG/MÊS)	MATERIAL	PREÇO DE VENDA (R$/KG)	Quantidade (KG/MÊS)
PAPEL:	0,20	----	LONGA VIDA:	0,07	----
PAPELÃO:	0,20	----	PET:	1,00	----
VIDRO CACO:	----	----	PLÁSTICO CRISTAL:	0,35	----
VIDRO CONSERVA:	----	----	PLÁSTICO DURO:	0,35	----
GARRAFÃO:	----	----	PLÁSTICO FILME:	0,30	----
GARRAFA:	0,40	----	PP:	----	----
ALUMÍNIO	2,20	----	PS:	----	----
COBRE:	10,00	----	PVC (Cano):	----	----
SUCATA (FERRO):	0,24	----			

ONDE VENDE: Para depósito MG Comércio de Produtos Recicláveis – Murilo

OUTRAS PESSOAS DA FAMÍLIA AJUDAM NA COLETA? Não.

JÁ TRABALHOU EM ASSOCIAÇÃO/COOPERATIVA? NÃO (X), SIM ( ) QUAL?
GOSTARIA DE TRABALHAR? SIM (X), NÃO ( ).

RECEBE ALGUMA AJUDA? Não (X), SIM ( ). Qual?

ESTÁ CADASTRADO NO CADASTRO ÚNICO DO GOVERNO FEDERAL? Não (X), SIM ( ). EM QUAL ATIVIDADE?

FOTO:



Figura 138 - Questionário Catador - 01
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

6.3.14 Associação/Cooperativa

A seguir apresenta-se o questionário realizado na visita a Comunidade D'esperança Sociedade Cooperativa de Reciclagem a Cooperativa de catadores de materiais recicláveis instalada no bairro Roseiral em Petrópolis.

ASSOCIAÇÃO/COOPERATIVA: Comunidade D'Esperança Sociedade Cooperativa de Reciclagem					**Nº 01**
CIDADE: Petrópolis			**DATA:** 09/04/2014		
ENDEREÇO: R Virgílio de Sa Pereira Junior, 637 – Bairro Roseiral					
NOME: Presidente Dona Marli **Fone:** 024 – 2235-8437					
MATERIAL	**PREÇO DE VENDA (R$/KG)**	**Quantidade (KG/MÊS AGOSTO)**	**MATERIAL**	**PREÇO DE VENDA (R$/KG)**	**Quantidade (KG/MÊS AGOSTO)**
PAPEL:	----	----	LONGA VIDA:	----	----
PAPELÃO:	----	----	PET:	----	----
VIDRO CACO:	----	----	PLÁSTICO CRISTAL:	----	----
VIDRO CONSERVA:	----	----	PLÁSTICO PRETO:	----	----
GARRAFÃO:	----	----	PLÁSTICO FILME:	----	----
GARRAFA:	----	----	PLÁSTICO BRANCO	----	----
ALUMÍNIO	----	----	PEAD:	----	----
COBRE:	----	----	PVC (Cano):	----	----
SUCATA (FERRO):	----	----	FERRO (PANELA):	----	----
PARA QUEM VENDE: Rtec Rede de Reciclagem em Paraíba do Sul – Responsável Sr. Geraldo					
PESSOAL AUXILIAR: 16 cooperados.					
EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS: Possuem 03 Prensas, sendo uma doada pela Tetra Pak, qual compra todas as embalagens tetra pak no valor de 0,08 kg e outra emprestada pela Rtec (empresa que compra o material reciclado). Uma empilhadeira, 01 balança eletrônica.					
RECEBE APOIO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA: NÃO ( ), SIM (X), DE QUEM? A COMDEP é responsável pelo contrato de aluguel do galpão, efetua o pagamento da luz, água e telefone da cooperativa mensalmente e entregam de segunda à sexta-feira um café da manhã (pões, frutas e ovos). Recebem sacolas plásticas pretas de 100 a 200 L para a separação dos resíduos e fitílio para amarrar os fardos.					
RECEBE DOAÇÕES DE MATERIAL RECICLÁVEL DE ENTIDADES: NÃO (X), SIM ( ), QUAIS?					
OBS: A Cooperativa está formada desde 2004 sob CNPJ 07.096.690/0001-73, e em 2011 foram convidados a se instalarem no galpão alugado pela COMDEP. O Caminhão da Coleta Seletiva na cidade entrada duas vezes na semana o material coletado na cooperativa para separação e venda. O recurso recebido com a venda pago os cooperados, a equipe que trabalha na triagem recebe por produção e a equipe administrativa recebe por hora. A Presidente entrega mensalmente um relatório com as quantidades e valor de venda do material para a COMDEP.					

Figura 139 - Questionário Cooperativa – 01
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

A seguir apresenta-se o anexo fotográfico da Cooperativa.



Fachada Cooperativa



Prensa



Prensa



Tetra Pak enfardado



Separação dos Materiais



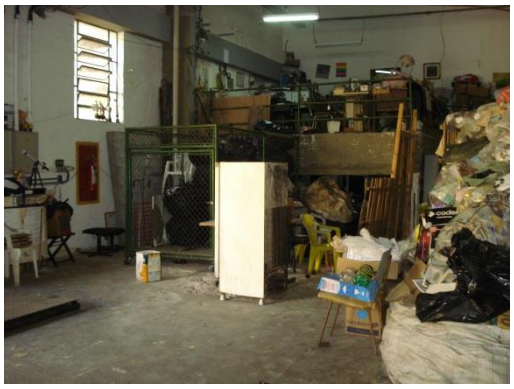
Papel e Papel



Vidro



Residuos a serem separados



Recepção e Balança

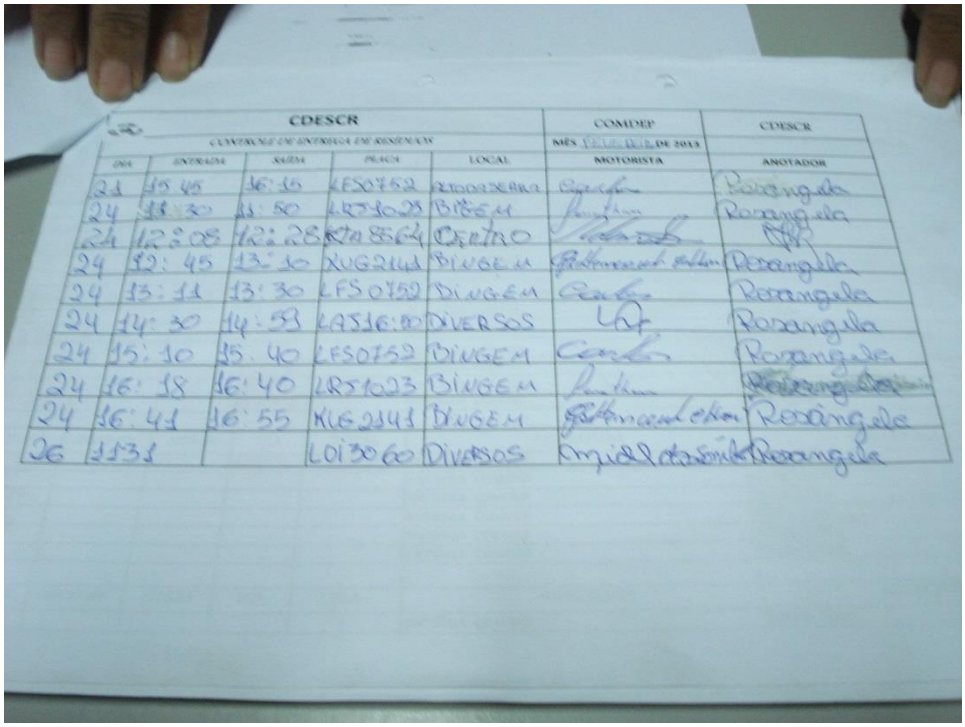


Caçamba com rejeitos

Figura 140 - Anexo fotográfico – Comunidade D'Esperança Sociedade Cooperativa de Reciclagem

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

A cooperativa faz um controle do dia que o caminhão da coleta seletiva entrega o material, informando horário, dia, placa do caminhão e motorista e assinatura de quem o recebeu. Segue ficha de preenchimento.



CDESCR — COMDEP — CDESCR

DIA	ENTRADA	SAÍDA	PLACA	LOCAL	MOTORISTA	ANOTADOR
21	15:45	16:16	KFS0752	RIODEJANEIRO		Rosangela
24	11:30	11:50	LRS1023	BIGBAG		Rosangela
24	12:08	12:28	KTA8564	CENTRO		
24	12:45	13:10	XUG2143	BIGBAG		Rosangela
24	13:11	13:30	LFS0752	BIGBAG		Rosangela
24	14:30	14:53	LAS1610	DIVERSOS		Rosangela
24	15:10	15:40	LFS0752	BIGBAG		Rosangela
24	16:18	16:40	LRS1023	BIGBAG		
24	16:41	16:55	XUG2143	BIGBAG		Rosangela
26	11:31		LOI3060	DIVERSOS		Rosangela

Figura 141 - Ficha de preenchimento para recebimento de caminhão da coleta seletiva na cooperativa

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

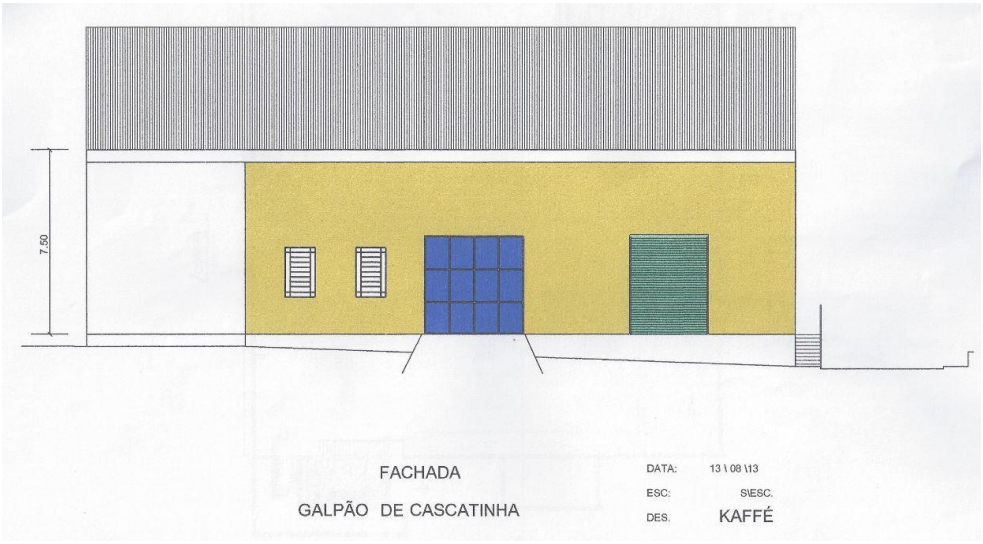


Figura 142 - Planta Fachada – Galpão Comunidade D'Esperança Sociedade Cooperativa de Reciclagem

Fonte: COMDEP, 2014

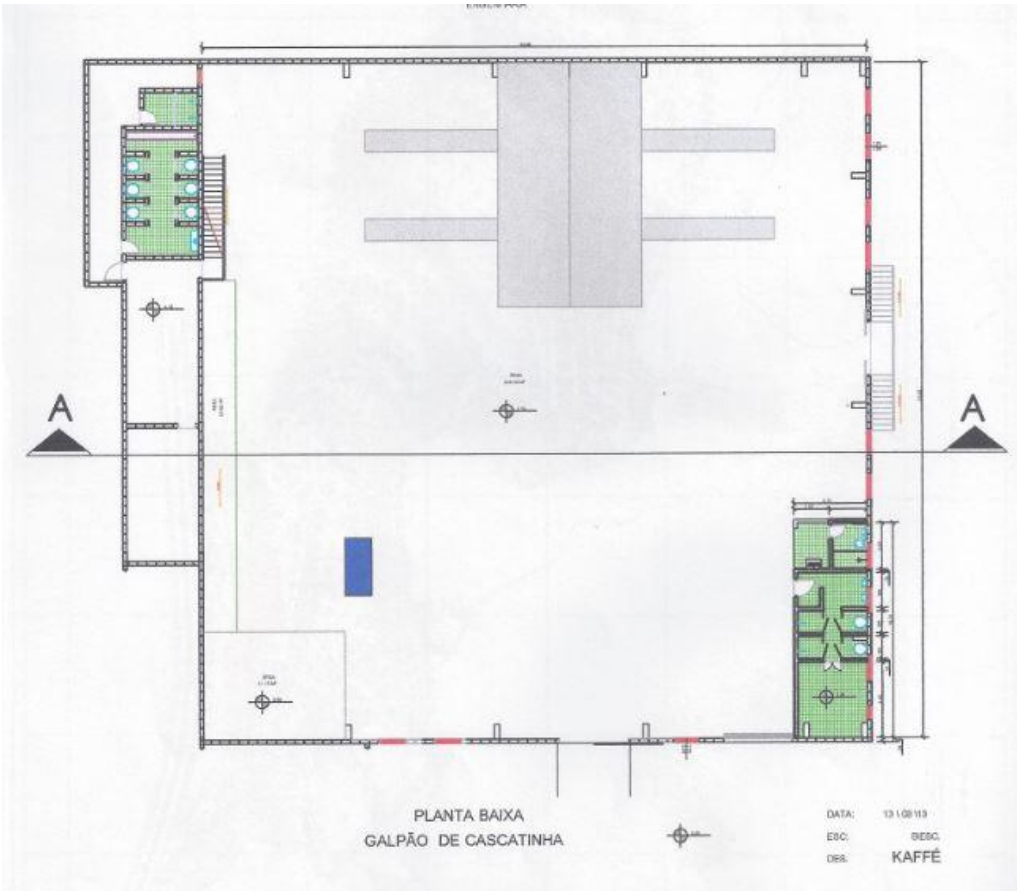


Figura 143 - Planta baixa – Galpão Comunidade D'Esperança Sociedade Cooperativa de Reciclagem

Fonte: COMDEP, 2014

A seguir apresenta-se o questionário realizado na visita a Cooperativa Oficina de Jesus, criada pelo Padre José Carlos Medeiros Nunes (Pe. Quinha), tendo início em 1997, com o intuito de ajudar dependentes químicos. Atualmente a Oficina de Jesus possui dependentes químicos em tratamento e trabalhando na cooperativa de materiais recicláveis.

ASSOCIAÇÃO: Oficina de Jesus – CNPJ: 06.230.762/0001-08					**Nº 01**
CIDADE: Petrópolis			**DATA:** 10/04/2014		
ENDEREÇO: R. Visconde de Souza Franco, 474					
NOME: Resp. Luiz Victor Mattoso			**Fone:** 024 – 2248-2320		
MATERIAL	**PREÇO DE VENDA (R$/KG)**	**Quantidade (TON/MÊS)**	**MATERIAL**	**PREÇO DE VENDA (R$/KG)**	**Quantidade (TON/MÊS)**
PAPEL:	0,25	8,2	LONGA VIDA:	0,07	
PAPELÃO:	0,10	12,5	PET:	1,70	1,6
VIDRO CACO:	0,40	1,9	PLÁSTICO CRISTAL:	----	----
VIDRO CONSERVA:			PLÁSTICO PRETO:	----	----
GARRAFÃO:			PLÁSTICO FILME:	----	----
GARRAFA:			PLÁSTICO BRANCO	----	----
ALUMÍNIO	1,00		PEAD:	0,25	0,70
COBRE:	----	----	PVC (Cano):	----	----
SUCATA (FERRO):	0,24	4,2			
PARA QUEM VENDE: Rtec Rede de Reciclagem em Paraíba do Sul – Responsável Sr. Geraldo e Depósito em Três Rios					
PESSOAL AUXILIAR: 14 associados.					
EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS: Possuem 02 Prensas, 01 Balança e 01 Caminhão (710)					
RECEBE APOIO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA: NÃO ( ), SIM (X), DE QUEM? A COMDEP entrega duas vezes na semana os resíduos recicláveis da Coleta Seletiva da cidade. Recebem sacolas plásticas Transparentes de 100L para entrega na comunidade e fitílio para amarrar os fardos.					
RECEBE DOAÇÕES DE MATERIAL RECICLÁVEL DE ENTIDADES: NÃO (X), SIM ( ), QUAIS?					
OBS:					

Figura 144 - Questionário Cooperativa – 02
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

A seguir apresenta-se o anexo fotográfico da Oficina de Jesus.



Fachada da Cooperativa



Caminhão Próprio

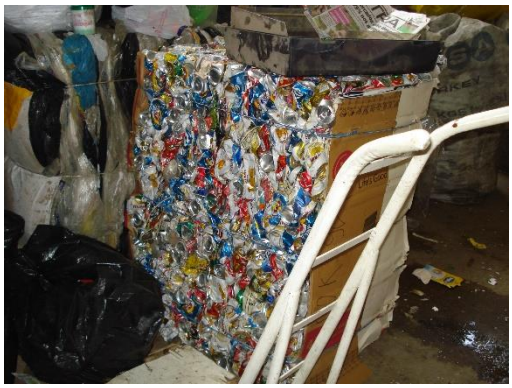




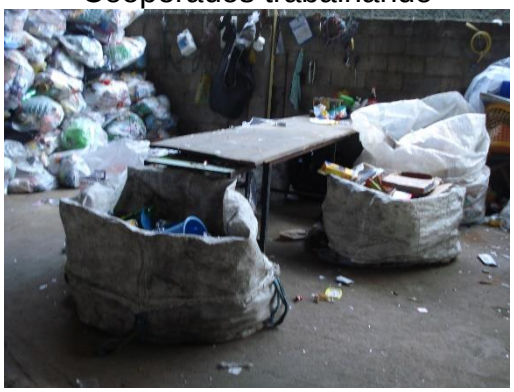
Frente e trabalho



Cooperados trabalhando



Fardo de Latinha – Aluminio



Mesa de Triagem



Papeis

Figura 145 - Anexo Fotográfico – Oficina de Jesus

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

6.3.14.1 Mercado de compra e venda de materiais recicláveis

Um aspecto extremamente importante na coleta seletiva de resíduos sólidos para a reciclagem é a comercialização dos materiais.

Existem variadas formas de operacionalização dos diferentes sistemas de coleta seletiva de materiais recicláveis, provenientes dos resíduos sólidos urbanos. Cada município avalia e adota aquele sistema que melhor lhe convier, após estudos e debates locais. Diferentes metodologias e diferentes técnicas poderão gerar excelentes resultados. A separação na fonte geradora dos diferentes tipos de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos urbanos promove inúmeros ganhos associados a triagem, lavagem, secagem, transporte e comercialização dos materiais.

Definido o “Modelo de Seleção” ou seja, da coleta seletiva a ser adotado o “gargalo” final do sistema, situa-se na comercialização dos materiais coletados e que serão enviados à reciclagem, em indústrias recicladoras do ramo.

Independente do modelo de coleta seletiva ser porta-a-porta, em pontos de entrega voluntária (PEV), em pontos de recebimento/troca – câmbio fixo ou móvel, efetuada por catadores urbanos – carrinheiros ou carroceiros, o passo seguinte da coleta se constitui na comercialização.

A venda dos materiais é parte fundamental de todo o processo, pois garante o escoamento do material coletado, selecionado e armazenado. Para tanto, se faz necessário o conhecimento detalhado do mercado dos produtos recicláveis. Catadores autônomos vendem seus produtos a depósitos, estes a aparistas e então às indústrias recicladoras. Associações, Cooperativas de catadores, com ou sem equipamentos de prensagem e enfardamento, bem como instituições públicas ou privadas, alimentam o “mercado”.

Atravessadores se fazem presente, reduzindo os preços de compra, para aumentar os lucros com seus preços de venda até chegar às portas das indústrias recicladoras. Dependendo da quantidade e regularidade de entrega dos materiais, os mesmos poderão ser comercializados com pequenos, médios ou grandes sucateiros (depósitos – aparistas). As possibilidades de venda direta às indústrias recicladoras aumenta em função de grandes quantidades e também da qualidade dos produtos (eficiência da separação). Em épocas de crise econômica, a procura

por matéria-prima para a indústria de reciclagem diminui, aumentando muito a competividade. Dessa forma, a quantidade passa a ser um fator importante. Honestidade e credibilidade são fatores importantíssimos para a efetivação de bons negócios. A figura a seguir, representa a estrutura de mercado no Brasil.

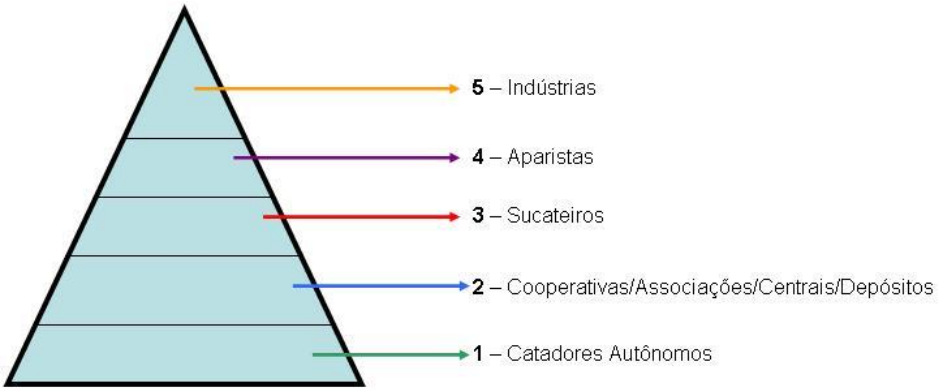


Figura 146 - Estrutura de Mercado no Brasil
Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2.014.

Cada região deverá conhecer o seu próprio mercado de comercialização, afim de aumentar as possibilidades financeiras de cada participante do negócio.

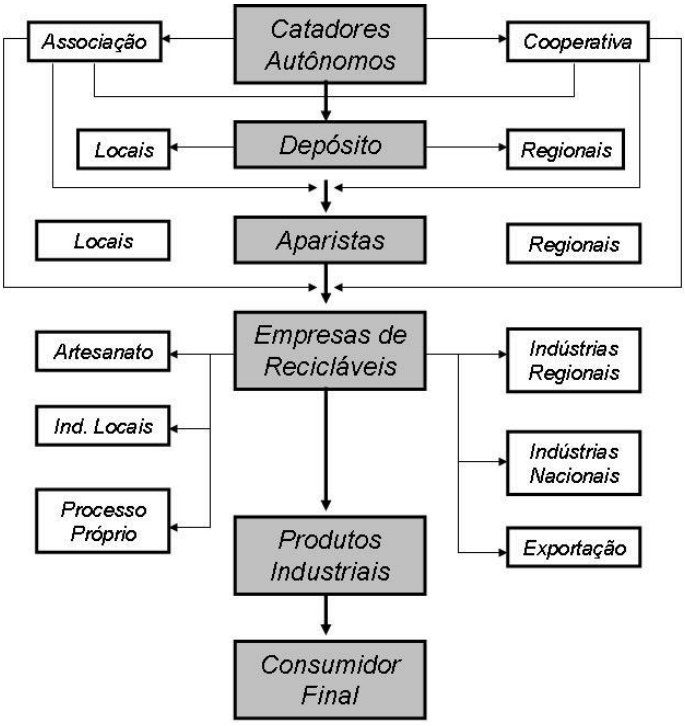


Figura 147 - Fluxograma de Comercialização/Industrialização.
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Em reunião efetivada no escritório regional do SEBRAE/Londrina, em final de Junho de 2004, foram definidos pelos membros coordenadores do programa,

os atributos para a comercialização e as ferramentas para sua execução, dando origem ao quadro a seguir.

Quadro 1 - Escala evolutiva para o processo de resíduos sólidos.

COMERCIALIZAÇÃO	ATRIBUTOS PARA COMERCIALIZAÇÃO	FERRAMENTAS
Ferros-velhos / sucateiros / depósitos locais	▪ Pouco conhecimento do mercado; ▪ Venda individual não organizada;	• Treinamento para classificação dos materiais; • Possibilitar a visão do negócio;
Aparistas / compradores regionais; Grandes atacadistas;	▪ Realizar prensagem do material; ▪ Conhecer os compradores; ▪ Gerar lotes pequenos; ▪ Fazer separação básica dos materiais; ▪ Ter balança e prensa; ▪ Separar da melhor maneira possível;	• Conhecer empresas que comercializam materiais recicláveis; • Conhecer fornecedores de equipamentos para reciclagem; • Varejo de usados “troca tudo”; • Metodologia de grupos associativos; • Identificar parceiros para atuação em conjunto; • Identificar programas e/ou projetos ambientais;
Empresas de reciclagem; Artesanato; Pequenas indústrias; Ter indústria própria p/ consumidor final;	▪ Dominar a tecnologia de reciclagem; ▪ Quantidades fixas (frequência); ▪ Formalização “legal”; ▪ Ter volume;	• Conhecer o cadastro de recicladoras industriais; • Ter o acesso à Bolsa FIEP; • Participar da Confederação Nacional das Cooperativas; • Ter acesso à tecnologia;
Média indústria	▪ Fornecimento de acordo com as necessidades do cliente; ▪ Organização administrativa; ▪ Contatos comerciais eficazes;	• Consórcios regionais;
Grandes indústrias	▪ Regularidade de entrega; ▪ Contrato de fornecimento;	
Exportação	▪ Acesso à traiding; ▪ Conhecimento de mercado exterior;	

Fonte: SEBRAE/PR, 2.004.

A figura a seguir, simbologia dos resíduos sólidos recicláveis, complementa o exposto.



Figura 148 - Simbologia dos Resíduos Sólidos para a Reciclagem.
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

6.3.14.2 Depósitos, aparistas e sucateiros

O mercado de compra e venda de materiais recicláveis em Petrópolis baseia-se na coleta por parte de carrinheiros, ou dos próprios grandes geradores, que levam os resíduos aos depósitos e sucateiros do município para revender.

Os depósitos, por sua vez, armazenam uma quantidade maior para poder obter um melhor valor de venda, e abastecer os grandes depósitos da região, ou mesmo as indústrias de transformação. A seguir, apresenta-se o levantamento realizado no depósito MG Comércio de Produtos Recicláveis.

DEPÓSITO/APARISTA MG Comércio de Produtos Recicláveis					Nº 01
CIDADE: Petrópolis/RJ		**DATA:** 11/04/2014			
ENDEREÇO: Estrada Mineira, 1515					
NOME: Murilo (Proprietário) **Fone: -----**					
DE QUEM COMPRA O MATERIAL: Catadores e Comércio					
MATERIAL	**PREÇO DE COMPRA (R$/KG)**	**PREÇO DE VENDA (R$/KG)**	**MATERIAL**	**PREÇO DE COMPRA (R$/KG)**	**PREÇO DE VENDA (R$/KG)**
PAPEL:	0,20	0,30	LONGA VIDA:	0,07	0,15
PAPELÃO:	0,20	0,40	PET:	1,00	1,80
VIDRO CACO:	-----	-----	PLÁSTICO CRISTAL:	0,35	0,75
VIDRO CONSERVA:	-----	-----	PLÁSTICO DURO:	-----	-----
GARRAFÃO:	-----	-----	PLÁSTICO FILME:	0,30	0,60
GARRAFA:	------	------	PP:	-----	-----
ALUMÍNIO	2,30	20,80	PS:	-----	-----
COBRE:	10,00	11,50	Metal	6,50	8,00
SUCATA (FERRO):	0,24	0,30	Motor de geladeira	8,00	10,00
PARA QUEM VENDE: Para Depósitos (atravessadores) das cidades próximas (Três Rios)					
PESSOAL AUXILIAR: 14 Funcionários direto, mais 04 eventuais.					
EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS: 03 Prensas, 04 Balanças (capacidade de 15kg, 300kg, 500kg e 5 ton).					
QUANTAS TONELADAS POR: DIA ( ), SEMANA ( ), MÊS (85 a 90 ton **).** Papelão (30t/mês), Papel (1t/mês), PET(4t/mês), Sucata(40t/mês), Alumínio(4t/mês), Metal(500kg/mês), Plástico(4t/mês), Plástico Filme(2t/mês), Cobre(200kg/mês) e Tetra Pak(500kg/mês)					
POSSUI LICENÇA AMBIENTAL? NÃO (X **), SIM ( ). QUAL O NÚMERO E VALIDADE?** Está em processo de registro do depósito e consequentemente emissão da licença.					
OBS: No mesmo terreno será instalado uma Associação de Catadores de Recicláveis de Petrópolis, em processo de registro, e terá convênio com a COMDEP, a qual entregará o material reciclado coletado pela coleta seletiva na cidade. Atualmente já tem 10 associados e sem nenhum equipamento. A representante da Associação é a Sra. Claudia.					

Figura 149 - Questionário 01 – Depósito/Aparista
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

A seguir apresenta-se o anexo fotográfico do Depósito MG.














Figura 150 - Anexo fotográfico Depósito MG

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

6.3.14.3 Indústrias de reciclagem e beneficiamento de materiais recicláveis

As informações obtidas foram através da Associação dos Recicladores do Estado do Rio de Janeiro - ARERJ sendo uma entidade que representa e defende os interesses de todas as empresas de reciclagem do estado através do Instituto Estadual do Ambiente – INEA.

Resíduos Industriais

1) Acrox Processos Químicos de Metais Ltda

Estrada do Pedregoso, 3120 – Lote 01 – Bairro Campo Grande

Rio de Janeiro/RJ

Plástico

1) Alefar RJ Comércio de Plástico Ltda

Rua Almirante Midosi s/n Lt 09, 10 Qd. 6

Jardim Gramacho - Duque de Caxias/RJ – Telefone: (21) 2674-3037

2) Brasil Pet Reciclagem de Plástico Ltda

Estrada João Paulo 1005 Galpão 03 e 04 - Honório Gurgel

Rio de Janeiro/RJ – Telefone:(21) 3371-8002

3) Chico Comércio Industrial de Plástico Ltda
   Rua General Taumaturgo 338 - Vila Rosário - Duque de Caxias/RJ
   Telefone: (21) 2699-9000
4) Consuplast Reciclagem LTDA ME
   Estrada do Gericino S/N Lt 05 e 06 – Bangu - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2405-4001
5) Ecobrasil Indústria e Recuperadora de Plásticos
   Avenida Artur Sebastião Toledo Ribas 802 – Cantagalo - Três Rios/RJ
   Telefone: (24) 2255-5075
6) IBP Reciclagem de Plásticos Ltda
   Rua Adelino Gonçalves 90 - Coelho da Rocha - São João de Meriti/RJ
   Telefone: (21) 2651-2280
7) Industrial Com. de Artefatos de Plas. Belisario LT
   Rua Craveiro de Sá 44 - Parada de Lucas - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 3391-0681
8) JRM 21 Indústria e Comércio de Plástico e Reciclagem
   Rua Avaré S/N Qd 9, Lt 4 e 5 - Vila das Porteiras – Queimados/RJ
   Telefone: (21) 2663-1002
9) Peterlu Indústria e Comércio de Plástico Ltda
   Avenida Ministro Fernando Costa 480 - Centro - Seropédica
   Telefone: (21) 3787-0457
10) Plastpoli Comércio de Plástico Ltda Me
   Rua João Romariz 168 - Ramos - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 3279-0199
11) PRIMAPLAST plásticos ltda
   Avenida Monte Castelo 1339 duque de Caxias - Jardim Gramacho
   Duque de Caxias/RJ – Telefone: (21) 26743195

Metais

1) Alutech Vitória Comércio de Metais Ltda Me
   Avenida Meriti 4508 - Vila Kosmos - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone (21) 3013-4142

2) Autometal Comércio de Metálicos Ltda
   Avenida Brasil 19001 - Coelho Neto - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2473-6400
3) Cirtel Metais - Comércio de Metais Ltda
   Estrada do Mendanha 3711 - Campo Grande - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2413-7234
4) Ferfla Comércio de Metais Ltda
   Estrada dos Bandeirantes 2777 – Taquara - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2445-9986
5) J.A. Comércio de Metais Ltda
   Rua Américo Rocha 443 - Marechal Hermes - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2451-5170
6) Jalcom Comércio de Metais Ltda
   Rua Embaiba 472 - Vicente de Carvalho - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2482-8491
7) Lourifer Comércio de Metais Ltda Me
   Rua Primeiro de Janeiro 300 - Jardim Rotsen - Duque de Caxias/RJ
   Telefone: (21) 2652-6300
8) Pereira Maquinas e Metais Ltda
   Rua Álvaro de Macedo 279 A.B. 14820 - Parada de Lucas
   Rio de Janeiro/RJ – Telefone: (21) 3372-5566
9) Reciclagem Bella Comércio de Metais Ltda Me
   Estrada dos Bandeirantes 3512 - Taquara - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 3413-6247
10) Ventura do Rio Comércio de Metais Ltda
   Estrada Curumau 226 – Taquara - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2440-5616

Peças Navais

1) Atila Simplicio Lyra - Reparos Navais e Reciclagem
   Rua Doutor Pio Borges 584 - Sete Pontes - São Gonçalo
   Telefone: (21) 2729-5675

Sucata

1) Balprensa Comercio e Indústria de Ferro LTDA
   Avenida Coelho da Rocha 1196 - Rocha Sobrinho – Mesquita/RJ
   Telefone: (21) 2796-1513
2) CASA TIJUCA SUCATAS EM GERAL LTDA
   Rua Engenheiro Alberto Haas 23 - Jacaré
   Rio de Janeiro – Telefone: (21)2578-8996
3) Comercio de Ferro Dois Parentes Ltda
   Avenida Teixeira de Castro 298 - Bonsucesso
   Rio de Janeiro/RJ – Telefone: (21) 2589-6972
4) Comercio de Sucatas Newdrumond LTDA ME
   Avenida Cesário de Melo 13600 Cesarão - Santa Cruz
   Rio de Janeiro – Telefone: (21) 24068116
5) Dinafer Comercio de Ferro e Aço Ltda Me
   Rua Carlina 143 – Olaria - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2589-6972
6) Domingaço Sucatas de Metais e Inox Ltda
   Rua Monteiro da Luz 145 - Água Santa - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 3271-1905
7) Forte São Cristóvão Comércio de Ferro Ltda
   Rua Conde de Leopoldina 350 - São Cristóvão - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2589-6972
8) José Ferreira de Pontes Sucatas ME
   Rua São Francisco Xavier 700 – Maracanã - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2561-3573
9) Liga Mar Ferro e Aço Bonsucesso Ltda
   Avenida Brasil 6728 – Manguinhos - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2561-3561
10) Pacofer Paulista Comercial de Ferro Ltda
   Estrada do Quitungo 630 - Brás de Pina - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 3137-0240

11) Regenero Serv. e Com. de Resíduos e Sucatas Ltda
Rua Aníbal Benevolo 350 - Cidade Nova - Rio de Janeiro
Telefone: (21)25026469

12) Três Corações Sucatas 2000 Ltda Me
Avenida Henrique Duque Estrada Mayer 1701 - Parque Flora
Nova Iguaçu/RJ – Telefone: (21) 2658-3467

13) Trian Comércio de Ferro Ltda
Rua Chaves Faria 25 - São Cristóvão - Rio de Janeiro/RJ
Telefone: (21) 2589-6972

14) BALPRENSA Comércio e Indústria de Ferro Ltda
Avenida Coelho da Rocha, 1196 – Rocha Sobrinho – Mesquita/RJ
Telefone: (21) 2796-1513

Madeira

1) Chaco-Vaco Transporte Com. e Benef. de Madeira
Rua Tocantins 287 - Jardim Gramacho
Duque de Caxias/RJ – Telefone: (21) 2756-5020

Papeis

1) Cipame Comércio Indústria de Papeis e Metais Ltda
Estrada Abílio Bastos 5864 - Campo Grande
Rio de Janeiro – Telefone:(21) 2413-7616
2) Comercio de Papeis Zona Sul Ltda
Rua Ipiranga 79 – Laranjeiras - Rio de Janeiro/RJ
Telefone: (21) 2285-3992
3) Paraíso de Reciclagem de Papel Ltda
Avenida Brasil 30789 - Realengo - Rio de Janeiro/RJ
Telefone: (21) 3469-0897
4) São Serafim Comércio de Papeis Ltda
Avenida Nova York 552 - Bonsucesso
Rio de Janeiro/RJ – Telefone: (21) 2589-6972
5) Aparas Boa Esperança de Papéis Ltda

Rodovia Washington Luiz, 3968 - Pq Beira Mar - Duque de Caxias/RJ,
Telefone: (21) 2671-4761

Papel/Papelão

1) CRR-Centro de Reciclagem Rio Ltda
   Avenida Senador Vitorino Freire 365 - Coelho Neto
   Rio de Janeiro/RJ – Telefone: (21) 3509-5165
2) G J Comércio de Papéis e Papelão Nova Berlim Ltda
   Rua Camerino 59 – Centro - Rio de Janeiro/RJ
   Telefone: (21) 2671-4761
3) Mafis Comercio de Materiais Recicláveis Ltda
   Estrada de São José Lote 23, Qd 01- São José – Itaboraí/RJ
   Telefone: (21) 2635-9022
4) Saic Deposito de Aparas de Papel e Papelão Ltda Me
   Rua Jornalista Geraldo Rocha 660 - Jardim América
   Rio de Janeiro/RJ – Telefone: (21) 2471-7946

6.3.15 Coleta seletiva para reciclagem

A Coleta Seletiva é uma das alternativas para a solução de parte dos problemas gerados pelos Resíduos Sólidos Urbanos, possibilitando melhor reaproveitamento dos materiais recicláveis e da matéria orgânica. Os demais materiais, não reaproveitáveis, chamados de rejeitos, encontram destinação adequada nos aterros sanitários ou em outra forma devidamente licenciada pelo órgão ambiental.

Com isso, a "cidade suja" inicialmente, transforma-se numa "cidade limpa", com a contribuição da população local, através dos vinte elementos de coleta seletiva detalhados a seguir. Os elementos descritos mostram as diversas etapas da Coleta Seletiva, contribuindo para o desenvolvimento local e para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Principais benefícios da Coleta Seletiva:

- Ambientais

- Diminui a exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis;
- Evita a poluição do solo, água e ar;
- Melhora a qualidade do composto produzido a partir da matéria orgânica;
- Melhora a limpeza da cidade;
- Possibilita o reaproveitamento de materiais que iriam para a disposição final
- Prolonga a vida útil dos aterros sanitários;
- Reduz o consumo de energia para fabricação de novos bens de consumo, e;
- Diminui o desperdício.

- Econômicos

- Diminui os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias;
- Gera renda pela comercialização dos recicláveis, e,
- Diminui os gastos com a limpeza urbana.

- Sociais

- Cria oportunidade de fortalecer organizações comunitárias;
- Gera empregos para a população, e,
- Incentiva o fortalecimento de associações e cooperativas.

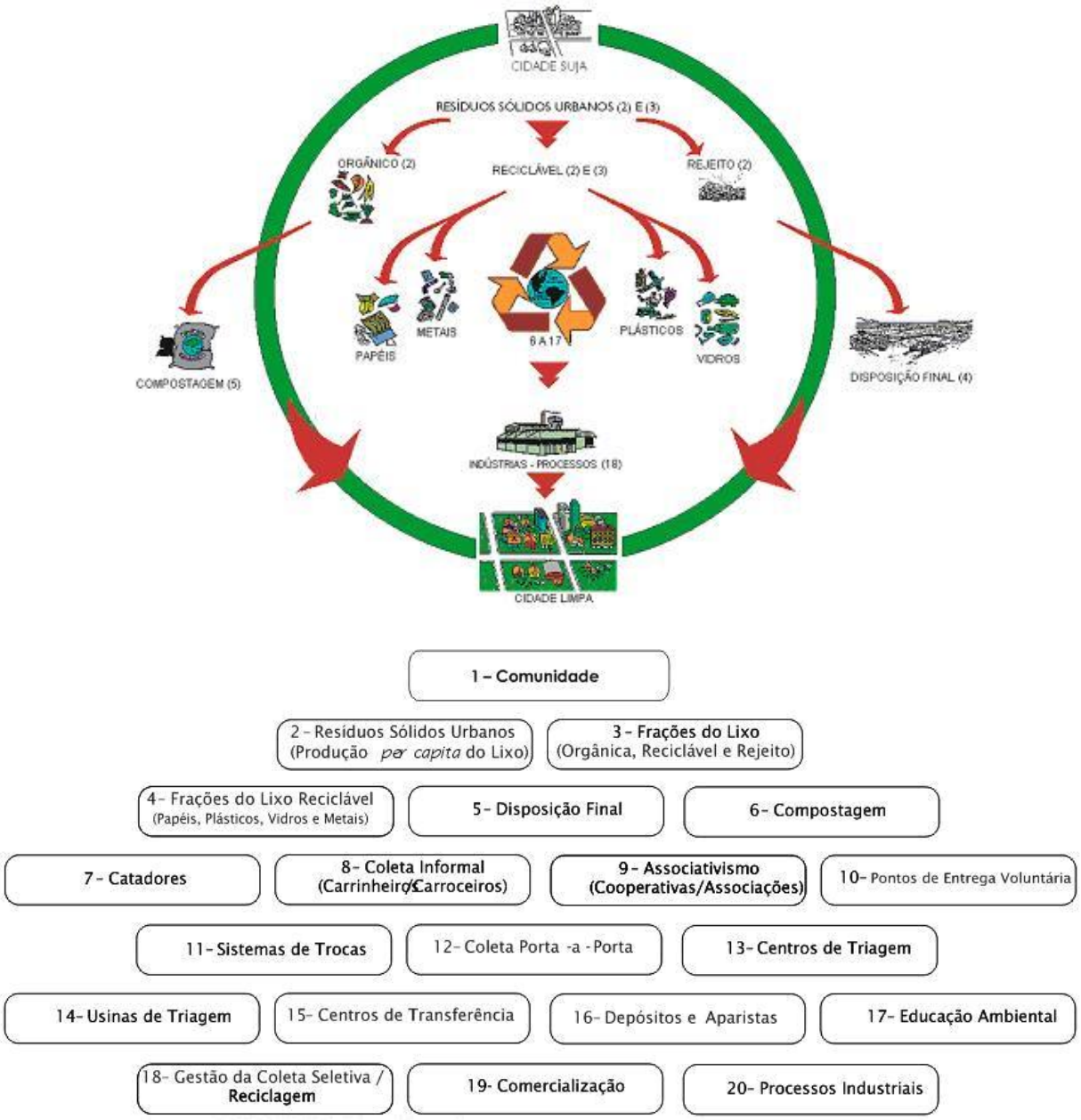


Figura 151 - Fluxo da Coleta Seletiva para a Reciclagem

Fonte: PUCPR/ISAM (Modificado), 2000.

Em 2009 a COMDEP instalou um galpão no bairro Carangola para iniciar a Coleta Seletiva no município de Petrópolis. Atualmente o galpão possui 10 funcionários que trabalham na área de triagem, 03 funcionários na área administrativa e 14 coletores que auxiliam na coleta porta a porta, todos são funcionários da COMDEP. Horário de funcionamento das 7:00 às 17:00 e possui vigia 24 horas.

A galpão possui 03 (três) prensas e 01 (uma) prensa para latinhas de alumínio. Atualmente a prensa para latinhas, encontra-se com defeito. Existem ainda, 02 (duas) empilhadeira e 01 (uma) balança.

A coleta teve início em alguns bairros da cidade e atualmente para entrar no programa da coleta seletiva, o interessado precisa encaminhar um oficio demonstrando seu interesse em participar do programa. Uma vez aprovado, encaminha-se o pedido ao encarregado do programa. O segundo passo é a visita na residência do interessado. O encarregado leva uma sacola cheia de materiais recicláveis (Figura 152) para iniciar a capacitação das pessoas entregando um folheto a qual apresenta a importância da separação.



Figura 152 - Sacola com embalagens potencialmente recicláveis

Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014

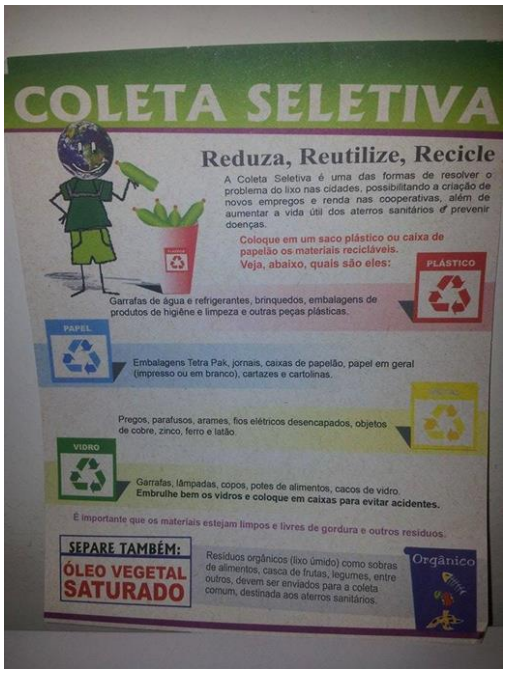


Figura 153 – Resíduos potencialmente recicláveis - Folheto

Fonte: COMDEP, 2014

Em seguida, são entregues as sacolas transparentes do programa, e combinado o dia da coleta, uma vez na semana. O material só é recolhido se estiver armazenado no dia certo e na sacola de plástico transparente.



Figura 154 - Sacola Coleta Seletiva

Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014.

A COMDEP tem um contrato com a empresa Valin, a qual fornece 03 caminhões, sendo um Baú e dois gradeados (608) e 03 motoristas, e uma contrato com a empresa MVR que fornece um caminhão baú e um motorista, as quais fazem a coleta seletiva.

A coleta seletiva acorre de segunda à sexta-feira, seguindo um roteiro. Os bairros que fazem parte do programa são: Mosela, Valparaíso, Bingue, Morim e Alto da Serra.

	Fixo	Eventual
Segunda-feira	Bingue (03 caminhões)	Araras, Itaipava, Nogueira (01 caminhão)
Terça-feira	Mosela (03 caminhões)	Retiro, Centro, Rua Coronel Veiga)
Quarta-feira	Valparaíso (02 caminhões)	Escolas (51 cadastradas) (01 caminhão)
Quinta-feira	Morim (02 caminhões)	Escolas (02 caminhões)
Sexta-feira	Alto da Serra (03 caminhões)	Escolas (01 caminhão)
Sábado	Borracharias (47 cadastradas) (03 caminhões)	---

Fonte: COMDEP, 2014

Todas as despesas do galpão são pagas pela COMDEP e o recurso com a venda do material reciclável, entra como receita. O Material triado é vendido para a RTec Rede de Reciclagem, localizado em Paraíba do Sul/RJ. A empresa vem até o galpão e compra o material, emitindo nota fiscal para a COMDEP.

Os caminhões da coleta também recebem o óleo de cozinha usado, sendo armazenado em bombona e a Prefeitura tem um Convênio com a Empresa “Fontes Renováveis” a qual recolhe o óleo sem qualquer custo. A mesma transporta o óleo para o Rio de Janeiro, possuindo parceria com a Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro para a produção de sabão e detergentes.

A seguir, apresenta-se o anexo fotográfico do Galpão da COMDEP no Carangola.









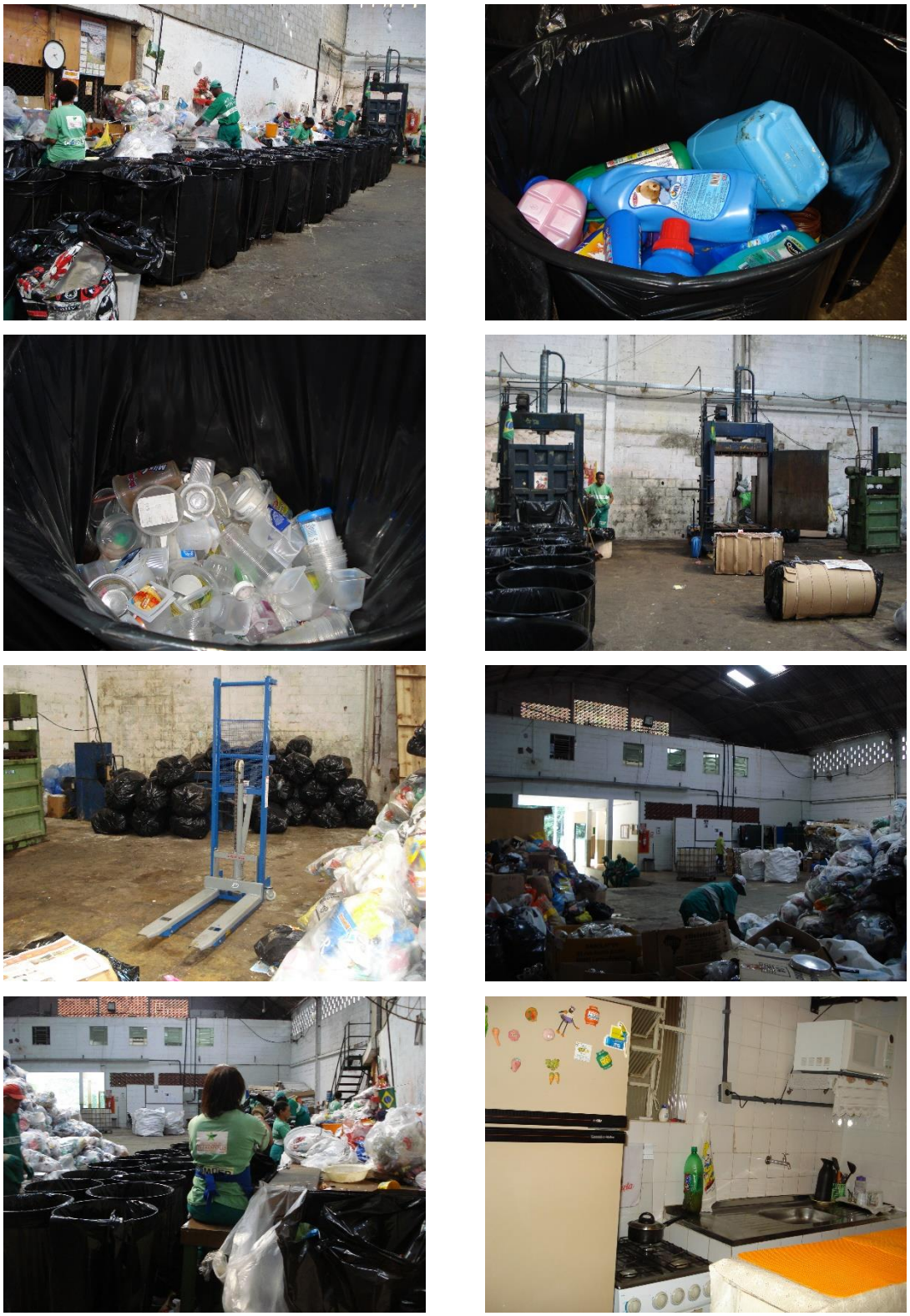


Figura 155 - Anexo fotográfico – Galpão de Reciclagem COMDEP – Carangola

Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014.

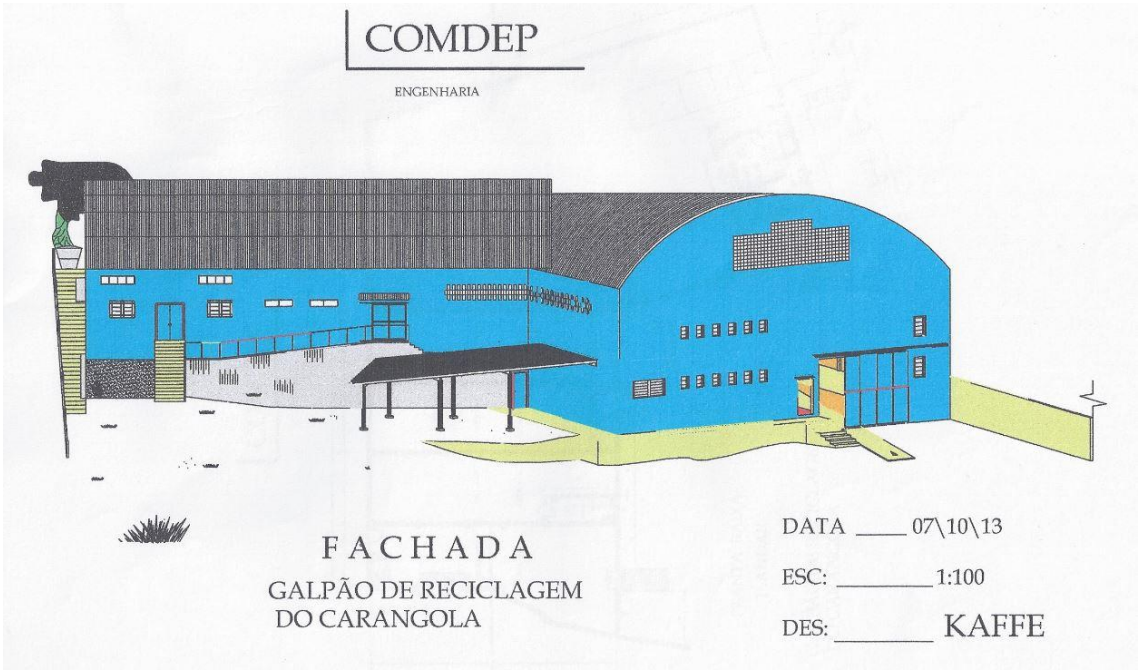


Figura 156 - Planta Fachada – Galpão de Reciclagem do Carangola
Fonte: COMDEP, 2014

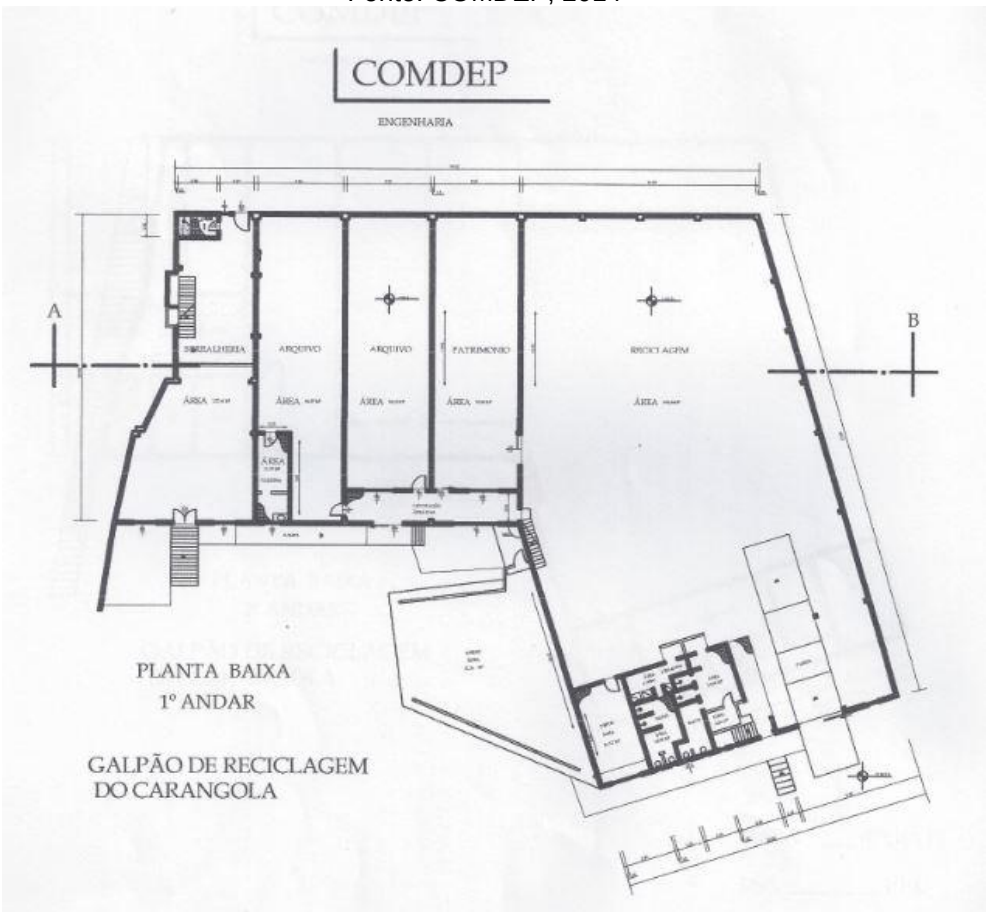


Figura 157 - Planta baixa 1ª andar – Galpão de Reciclagem do Carangola
Fonte: COMDEP, 2014

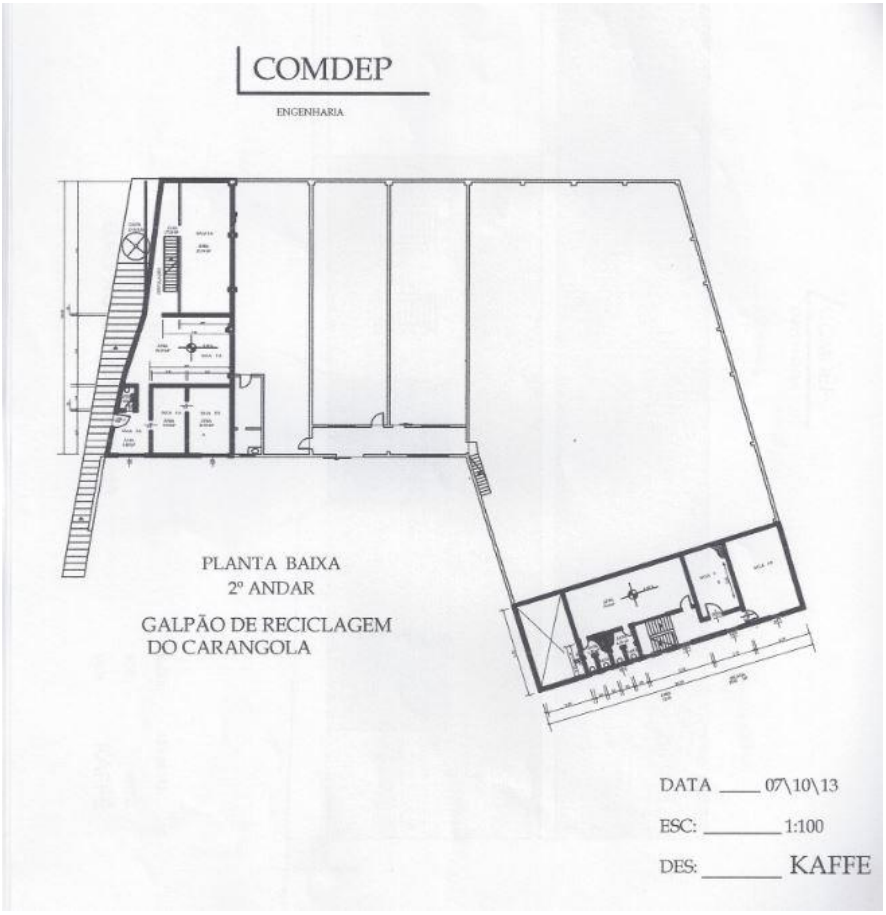


Figura 158 - Planta baixa 2ª andar – Galpão de Reciclagem do Carangola
Fonte: COMDEP, 2014

ECOPONTO MOSELA

Em 05 de junho de 2008, no dia mundial do Meio Ambiente, foi inaugurado o Centro de Educação Ambiental da Mosela, atualmente conhecido como ECOPONTO, onde a população pode entregar seu material reciclável e lâmpadas e óleo de cozinha usado. A COMDEP é a responsável pelo funcionamento, a qual possui dois funcionários e um vigia das 7:00 as 17:00.





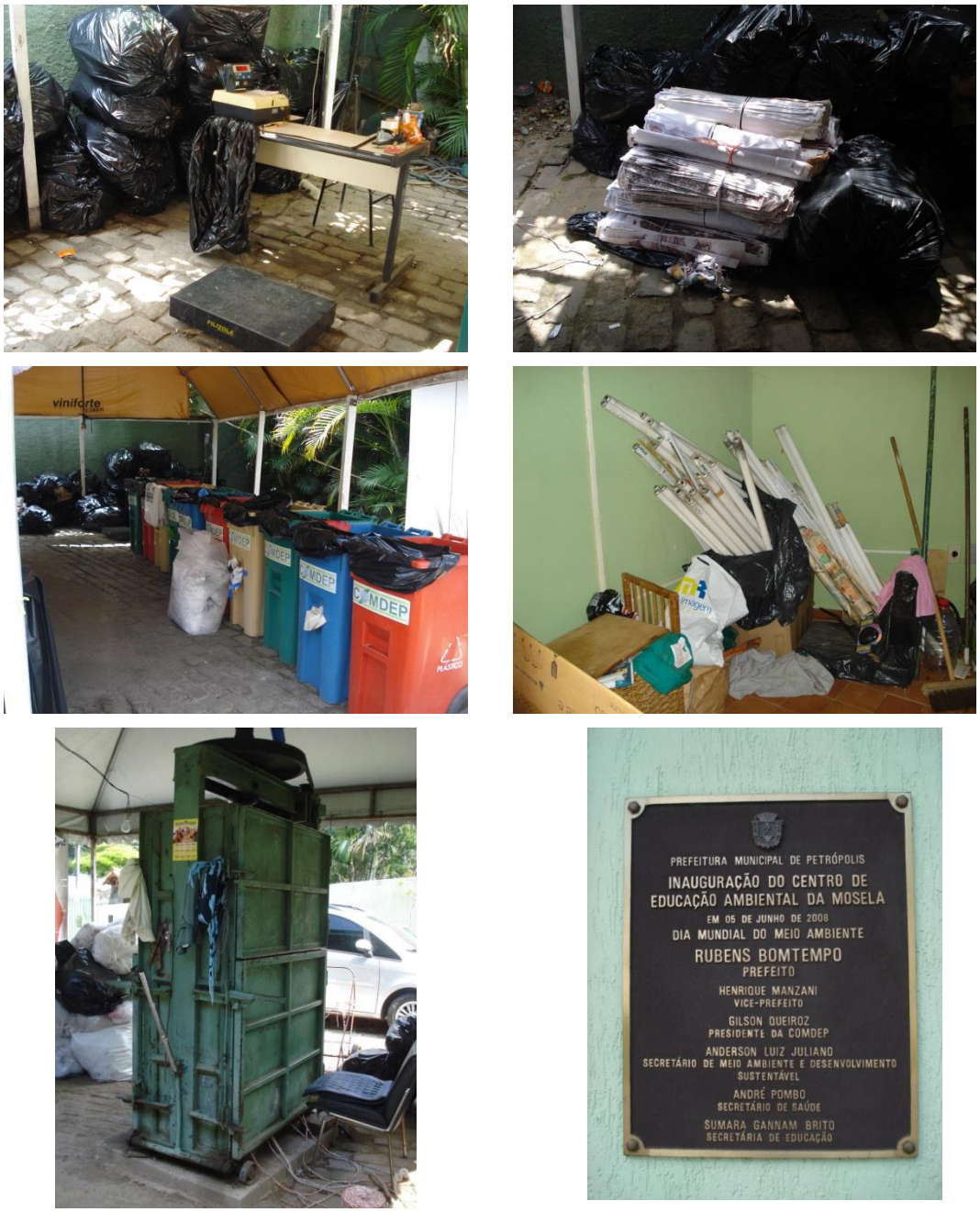


Figura 159 - Centro de Educação Ambiental da Mosela – ECOPONTO
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.



Figura 160 - Planta fachada – ECOPONTO Mosela
Fonte: COMDEP, 2014



Figura 161 - Planta Baixa – ECOPONTO Mosela
Fonte: COMDEP, 2014

No mesmo local do ECOPONTO foi instalado o Programa ECOAMPLA, com troca de materiais recicláveis por créditos em conta de consumo de energia.





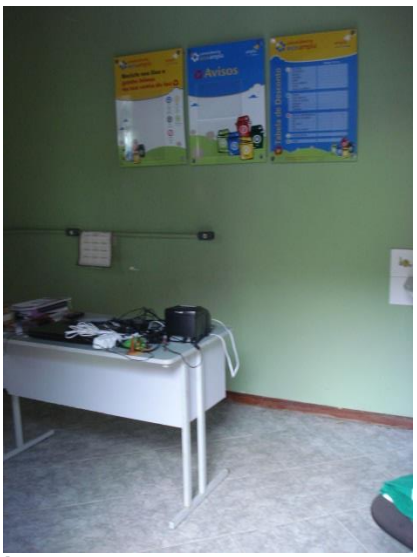


Figura 162 - Programa ECOAMPLA
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

6.3.16 Coleta seletiva para a compostagem/vermicompostagem/bioenergia

Desde os mais remotos tempos, vêm os agricultores adubando suas terras com esterco, camas de animais, restos de cultura e outros materiais orgânicos. A adubação verde é igualmente uma prática agrícola conhecida há milênios e empregada para a manutenção e recuperação da fertilidade das terras de cultura. A garantia de boas safras, em épocas passadas, repousou exclusivamente na adubação orgânica. Para os antigos agricultores não era possível manter ou aumentar a fertilidade do solo sem incorporar restos vegetais e estercos animais. Durante séculos predominou o conceito de que a criação de animais pelo agricultor para obtenção de adubo era “um mal necessário”. Essa ideia, passada de uma geração para outra, era comprovada pelo favorável desempenho dos adubos orgânicos na produtividade das terras de cultura.

Como os melhores resultados eram obtidos quando a matéria orgânica aplicada estava bem decomposta, transformada em húmus, a conclusão óbvia a que chegaram os antigos agricultores foi a de que esse constituinte do adubo, o húmus, era o responsável pela alimentação das plantas. Dessa observação nasceu a “teoria humista da alimentação vegetal”. Os antigos lavradores diziam, com muita propriedade, que o adubo orgânico tornava a terra fresca, fofa e fértil. Ainda hoje há países no Oriente que desconhecem outro sistema de adubação de suas terras a não ser o que se baseia no emprego de resíduos orgânicos de origem vegetal, animal ou humana. A matéria orgânica tem um papel importante na fertilização do solo. Esse papel é complexo e exercido por mecanismos diversos, agindo de um lado nas propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas do solo e de outro, diretamente na fisiologia vegetal. (KIEHL, 1993).

O vocabulário “compost”, da língua inglesa, deu origem à palavra composto, para indicar o fertilizante orgânico preparado a partir de restos vegetais e animais através de um processo denominado compostagem. A técnica da compostagem foi desenvolvida com a finalidade de se obter mais rapidamente e em melhores condições a estabilização da matéria orgânica. Na natureza essa estabilização ou humificação dos restos orgânicos que vão ter ao solo se dá em prazo indeterminado, ocorrendo de acordo com as condições em que ela se encontra. No processo da compostagem os restos são amontoados, irrigados, preferencialmente revolvidos e se decompõem em menor tempo, produzindo um melhor adubo orgânico.

Define-se a compostagem como sendo um processo controlado de decomposição microbiana de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica no estado sólido e úmido, passando pelas seguintes fases: uma inicial e rápida de fitotoxicidade ou de composto cru ou imaturo, seguida da fase de semicura ou bioestabilização, para atingir finalmente a terceira fase, a cura, maturação ou mais tecnicamente, a humificação, acompanhada da mineralização de determinados componentes da matéria orgânica, quando se pode dar por encerrada a compostagem. Durante todo o processo ocorre produção de calor e desprendimento, principalmente, de gás carbônico e vapor d'água.

A compostagem é um processo controlado pelo fato de se acompanhar e controlar a temperatura, a aeração e a umidade, entre outros fatores, microbiano, pelo fato de a transformação da matéria orgânica ser realizada por microrganismo, sendo que nenhum processo de laboratório ou industrial conseguiu até hoje produzir o húmus artificialmente, oxidação e oxigenação, pelo fato de a compostagem ser conduzida em ambiente aeróbio, contendo oxigênio do ar atmosférico essencial para a humificação da matéria orgânica, diferente da decomposição anaeróbia, onde predomina o fenômeno de redução química, de tratamento de massa heterogênea no estado sólido pelo fato de a matéria-prima provir de diferentes origens e possuir diferentes composições e na prática se trabalhar com resíduos consistentes: úmido, porque os microrganismos que decompõem a matéria orgânica só atuam intensamente na presença de suficiente quantidade de água; da fase inicial de fitotoxicidade, pela formação de ácidos orgânicos e toxinas de curta duração, geradas pelo metabolismo dos organismos existentes no substrato orgânico, peculiaridade do material cru ou imaturo, de fase de semicura ou bioestabilização, quando o composto deixa de ser danoso às raízes e às sementes, de fase de cura , maturação ou humificação, quando o composto atinge o auge de suas propriedades benéficas ao solo e às plantas, de mineralização, transformação bioquímica importantíssima de matéria orgânica, uma vez que as plantas só subsistem se alimentadas por sais minerais solúveis, como os produzidos por esse processo (as raízes das plantas não absorvem matéria orgânica, sendo conhecidos apenas alguns compostos orgânicos assimiláveis pelas raízes), de produção de calor e desprendimento de dióxido de carbono e vapor d'água , características relacionadas ao metabolismo exotérmico dos microrganismo, à respiração dos mesmos, e à evaporação da água favorecida pela elevada temperatura gerada no interior da massa em compostagem (KIEHL, 1998).

Como resultado da compostagem são gerados dois importantes componentes: sais minerais, contendo nutrientes para as raízes das plantas, e húmus como condicionador e melhorador das propriedades físicas, físico-químicas e biológicas do solo. É por esta última razão que determinados autores se referem à matéria orgânica humificada apenas como condicionadora do solo,

relegando seu importante valor como fornecedora de elementos essenciais à vida vegetal. A legislação brasileira, todavia, classifica tais materiais como fertilizantes orgânicos. Pela definição e explicação anterior, vê-se que são vários os fatores que influem na compostagem, os quais podem ser acompanhados com testes de campo ou por métodos de laboratório.

O ser humano estabeleceu que todo o material resultante de suas mais diversas atividades não lhe sendo mais útil é considerado lixo. Esse paradigma – um tanto ultrapassado – fundamentou a própria definição de lixo urbano, amplamente utilizada hoje, além de ter interferido, de forma bastante desfavorável, nos conceitos modernos de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Assim sendo, os resíduos sólidos urbanos são definidos como uma massa heterogênea de resíduos sólidos, resultante das atividades humanas, os quais podem ser reciclados e parcialmente utilizados, gerando, entre outros benefícios, proteção à saúde pública e economia de energia e de recursos naturais. Grande parcela dos resíduos produzida pelo homem é de natureza orgânica, resultante de atividades industriais, comerciais, agrícolas, domiciliares, entre outras. Em geral, esses resíduos orgânicos se apresentam na forma de sobras de alimento, frutas e legumes, folhas, gramas e sobras de cultura. A figura a seguir destaca os materiais componentes do resíduo domiciliar e do resíduo orgânico. O termo matéria orgânica ou resíduo orgânico é dado a todo o composto de carbono suscetível de degradação. O termo degradação ou biodegradação dos resíduos orgânicos diz respeito à decomposição desses resíduos por microrganismos. Essa decomposição é mais ou menos rápida, em função, principalmente, da característica do resíduo orgânico, ou seja, de sua estrutura molecular. Assim, como serragem, materiais palhosos e secos apresentam mais resistência à decomposição que, por exemplo, os legumes.

A biodegradação controlada dos resíduos orgânicos é uma medida necessária a fim de viabilizar o potencial de fertilização da matéria orgânica e de evitar os fatores adversos causados pela degradação descontrolada no meio ambiente. A forma mais eficiente de obter a biodegradação controlada dos resíduos orgânicos é por meio do processo de compostagem. Segundo PEREIRA NETO, 1996, a compostagem é definida como um processo biológico aeróbio e

controlado de tratamento e estabilização de resíduos orgânicos para a produção de húmus.

O processo de compostagem é desenvolvido por uma população diversificada de microrganismos e envolve necessariamente duas fases distintas, sendo a primeira de degradação ativa (necessariamente termofílica), e a segunda de maturação ou cura. Na fase de degradação ativa, a temperatura deve ser controlada a valores termofílicos, na faixa de 45 a 65ºC. Já na fase de maturação ou cura, na qual ocorre a humificação da matéria orgânica previamente estabilizada na primeira fase, a temperatura do processo deve permanecer na faixa mesofílica , ou seja , menor que 45ºC.

A compostagem envolve processos simplificados e é feita em pátios onde o material a ser composto é disposto em montes de forma cônica, pilha de compostagem, ou em leiras.

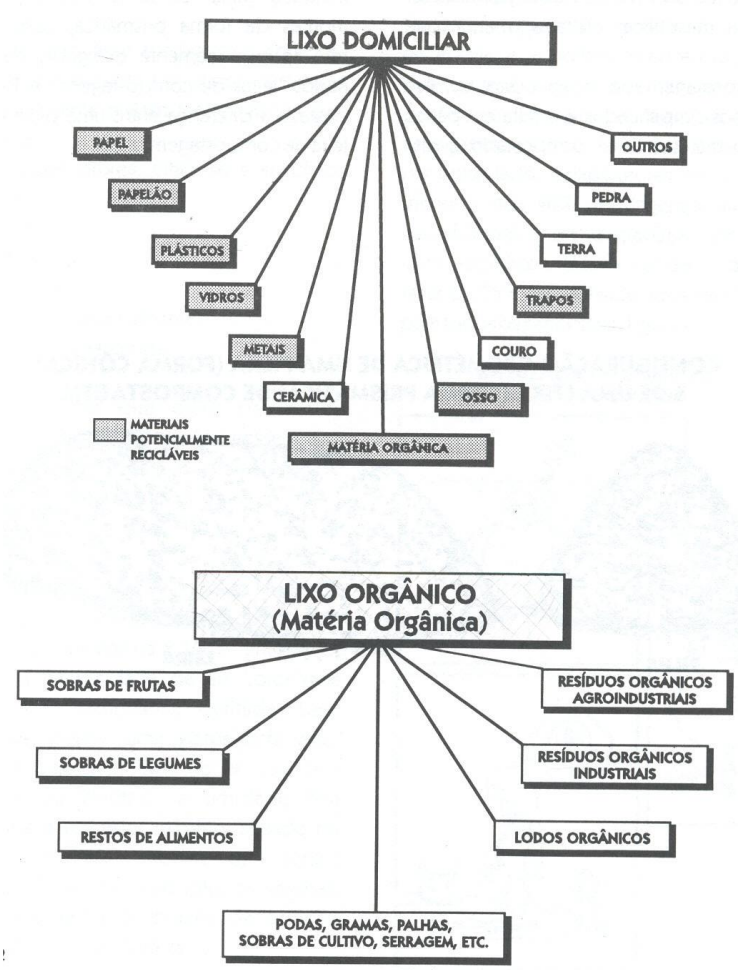


Figura 163 - Componentes do Lixo Domiciliar
Fonte: PUCPR/ISAM/2006.

A utilização de minhocas para produção de composto orgânico constitui uma técnica relativamente nova. Através dela, pode-se obter a reciclagem da maioria dos resíduos sólidos desde que estes contenham matéria orgânica.

A matéria orgânica constitui o alimento das minhocas. Ao passar através do tubo digestivo desses animais, a matéria orgânica é decomposta e enriquecida pela ação de bactérias. Os excrementos das minhocas mais a matéria orgânica que os acompanha, constituem o composto orgânico, geralmente denominado húmus de minhocas ou vermicomposto. As minhocas comem, diariamente, o equivalente ao seu próprio peso. De todo o material ingerido pela minhoca, cerca de 60% é transformado em húmus ou vermicomposto. Trata-se, portanto, de um processo rápido de produção de composto orgânico, que demanda apenas algumas horas, ou seja, o tempo necessário para o material percorrer o intestino da minhoca.

A produção de húmus de minhoca constitui uma atividade que pode ser desenvolvida tanto em pequenas como em médias ou grandes propriedades. Não exige grandes investimentos, os quais poderão ser amortizados em curto espaço de tempo, tanto pela produção e venda de húmus como de minhocas.

Os requisitos básicos para implantação dessa atividade são os seguintes: disponibilidade de terreno, de resíduos orgânicos e de matrizes de minhocas. A área a ser ocupada depende do tamanho do empreendimento. Com relação aos resíduos orgânicos, destaca-se que a maioria pode servir de alimento para as minhocas. Quanto à obtenção das matrizes iniciais, estas podem ser conseguidas a partir da domesticação de minhocas existentes na região ou, então, serem adquiridas de criadores profissionais, (MOTTER, 1990). Outra forma de tratar a matéria orgânica proveniente dos resíduos sólidos é a mistura com os resíduos da limpeza pública, especialmente os da podação, capina e roçagem, após trituração. A mistura de carbono e nitrogênio estabelecendo a relação C/N adequada fornecerá material rico para a ação de microrganismos, possibilitando a compostagem, a vermicompostagem e modernamente a biodigestão dessa massa orgânica para a produção de bioenergia.

As três figuras a seguir, sugerem o modelo a ser detalhado tendo em vista a implantação de um programa de coleta seletiva de material orgânico para seu aproveitamento transformando-o em composto, húmus ou bioenergia.

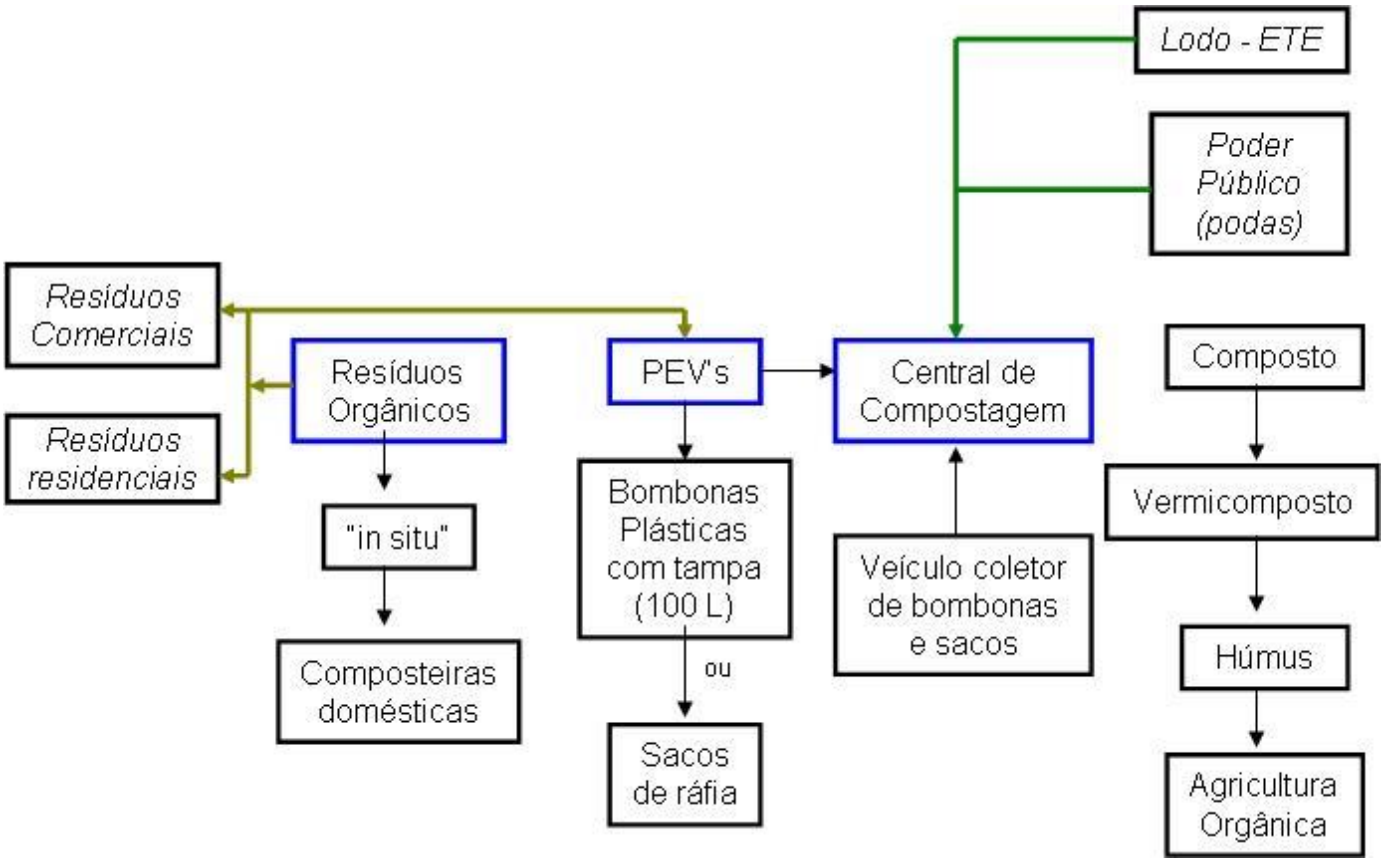


Figura 164 - Fluxo dos Materiais Orgânicos

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

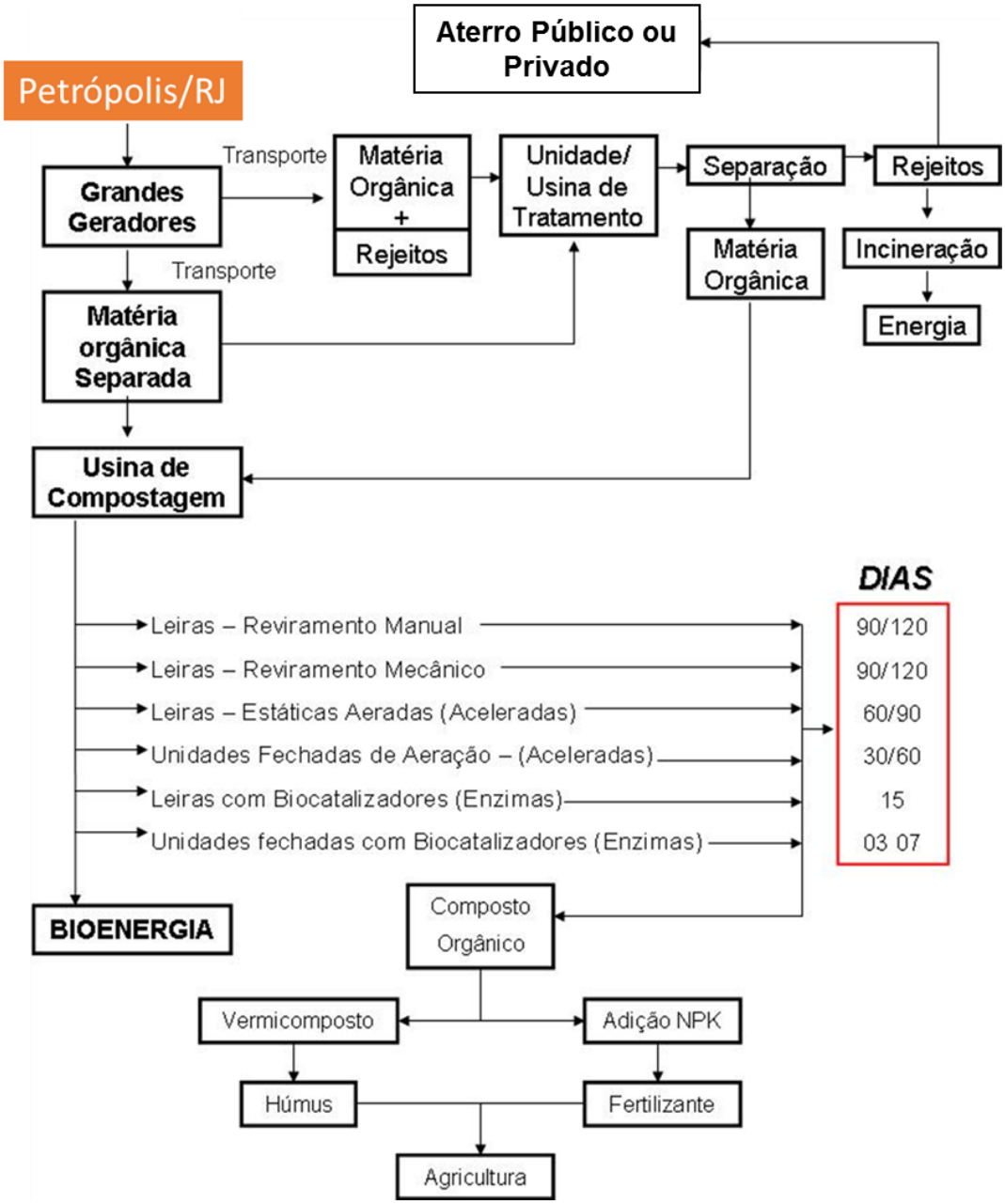


Figura 165 - Fluxograma dos Processos

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

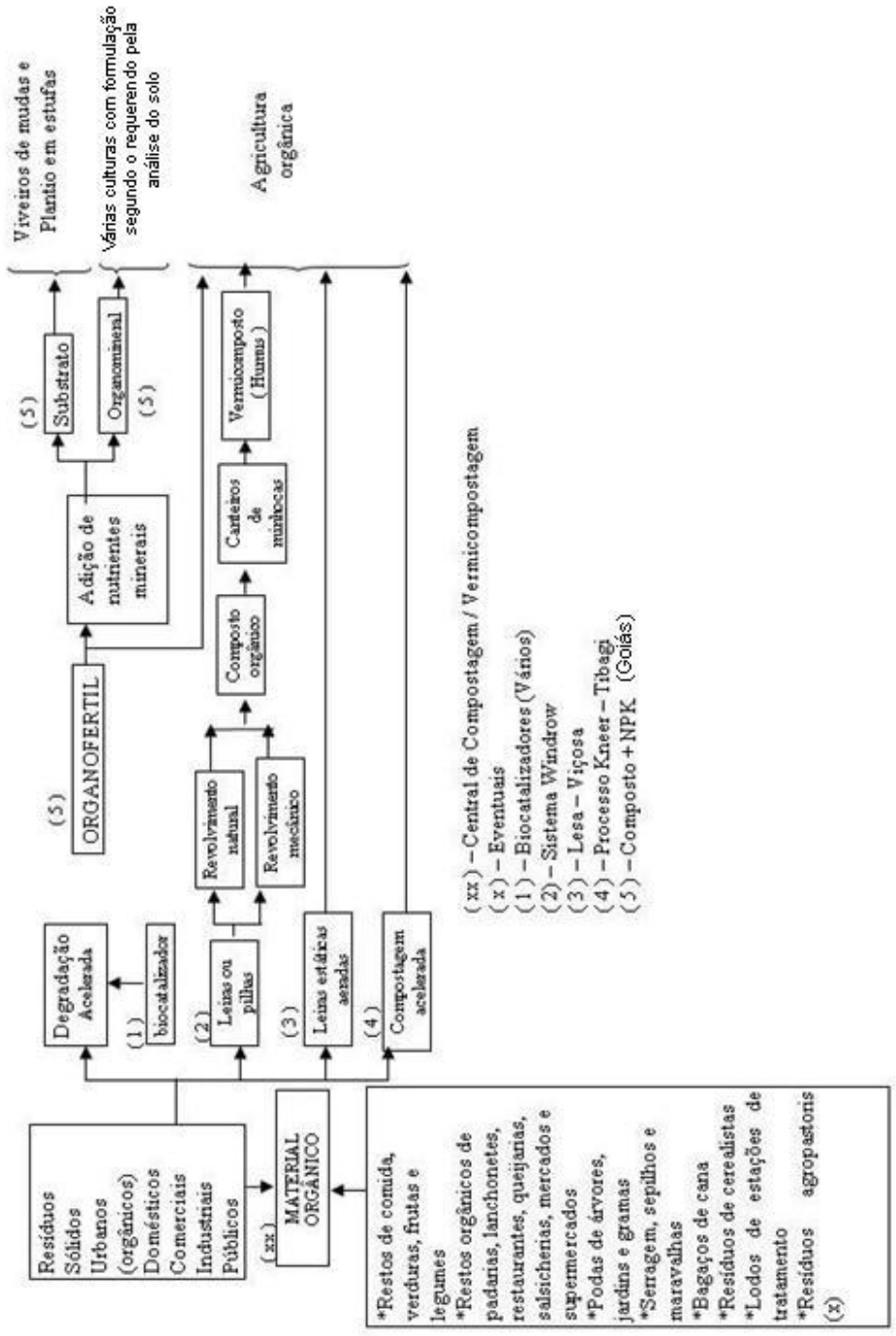


Figura 166 - Processos Alternativos

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

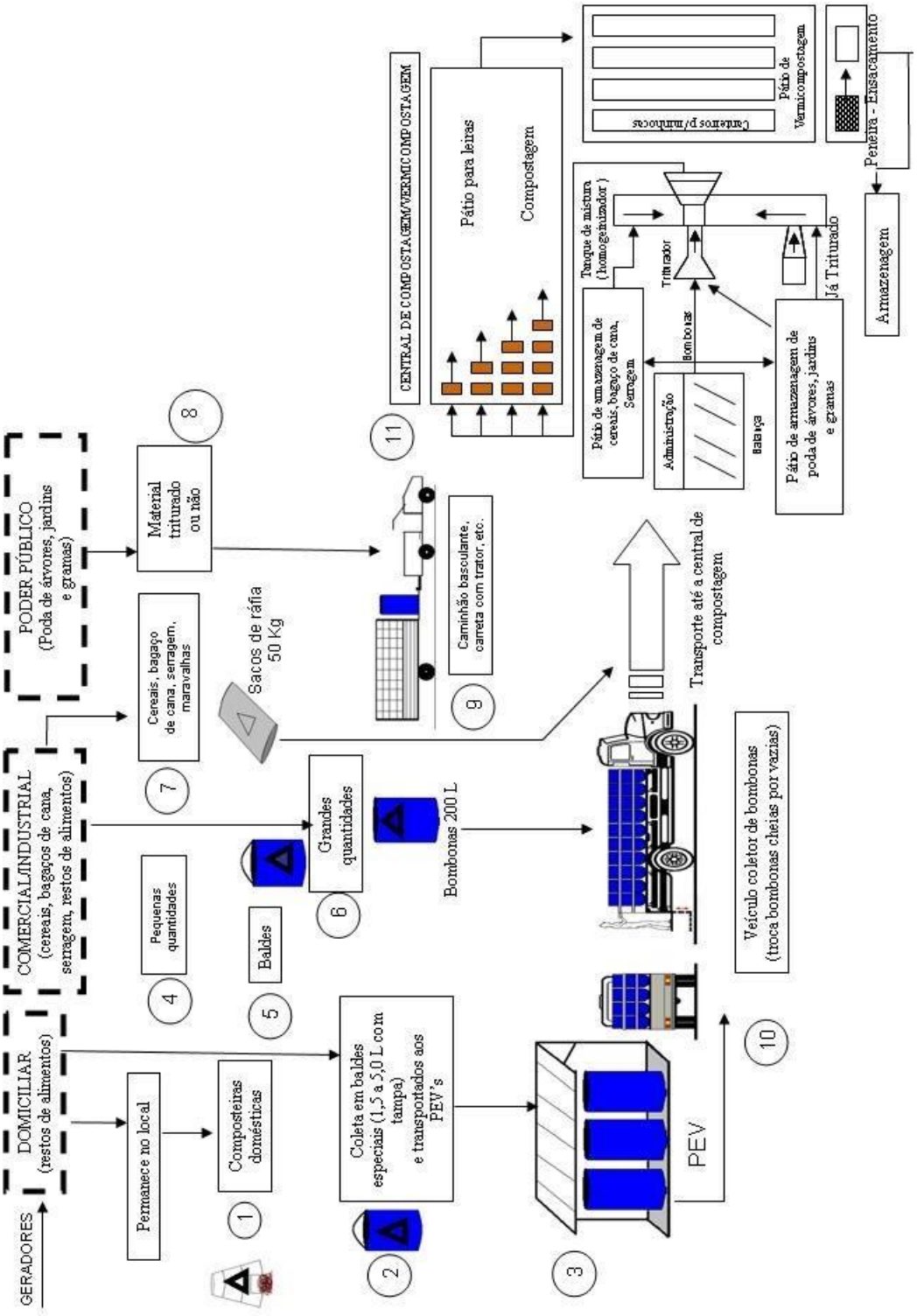


Figura 167 - Fluxograma de Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos para a Compostagem/Vermicompostagem

Fonte: SEBRAE-PR/2004.

6.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis – COMDEP e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável estão envolvidas diretamente na gestão dos resíduos sólidos urbanos para a reciclagem e educação ambiental. A seguir apresentam-se alguns programas e projetos de educação ambiental.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

- Cartilha de Conscientização Ambiental

Cartilha desenvolvida pela SMMADS, a qual apresenta conceitos básicos sobre os resíduos, formas de disposição final, como separar os resíduos e a importância da coleta seletiva para o meio ambiente. A cartilha foi distribuída nas escolas, mas atualmente não são entregues.



Figura 168 - Cartilha – capa e verso

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2014

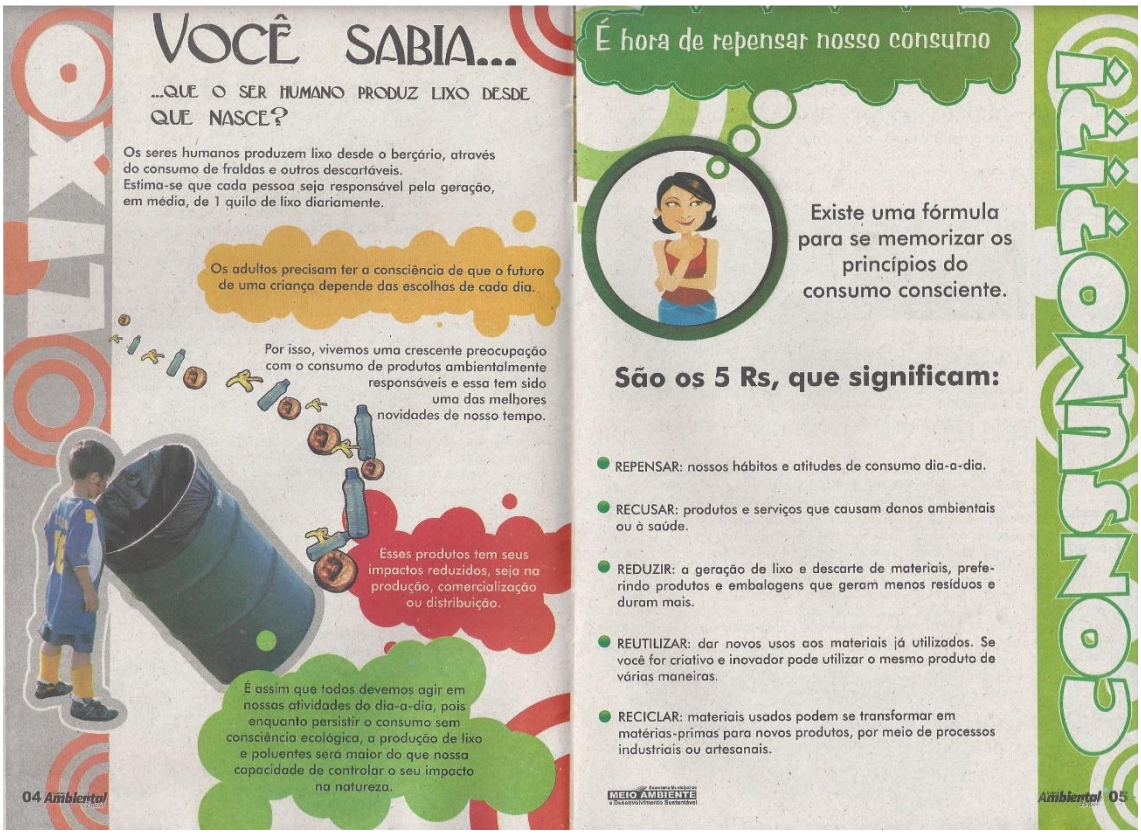


Figura 169 - Cartilha parte interna

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2014

- Rio não é Lixeira – Água é vida

Folder desenvolvido pela SMMADS, apresentando a importância de não jogar resíduos nos rios, como reduzir o consumo de água informando algumas dicas, e reforçando que a preservação é responsabilidade de todos. Atualmente o folder não está em divulgação pela gestão atual. A seguir o folder.



Figura 170 – Folder – Rio não é Lixeira – Água é vida

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2014

A seguir, apresentam-se folders informativos sobre a proibição de queimar resíduos ao livre e proibição de corte de árvores pela cidade sem licença da Prefeitura. Os mesmos não estão em divulgação pela atual gestão municipal.



Figura 171 – Folder – Informativos – Queimadas – Corte de árvores

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2014

- Programa Petrópolis sem Lixo

Encontra-se em fase de análise para aprovação pela Câmara de Vereadores de Petrópolis, o projeto de lei que Institui o Programa “Petrópolis sem Lixo”. O Programa consiste em implementação de projetos e aplicação de medidas de prevenção, advertência e punições, com a finalidade de prevenir e coibir a prática de atos de poluição a local público, tendo em vista a preservação das condições de limpeza dos mesmos por parte dos cidadãos.

Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis – COMDEP

A COMDEP é responsável pela coleta seletiva na cidade. Por isso desenvolveu um folder explicativo para informar à população sobre a importância da reciclagem, reutilização e redução dos resíduos e sua correta classificação e separação, conforme observa-se no folder a seguir.



Figura 172 - Folder – Coleta Seletiva

Fonte: COMDEP, 2014

LOCAR SANEAMENTO AMBIENTAL

A atual empresa terceirizada (LOCAR) responsável pela coleta e transporte de resíduos sólidos no Município de Petrópolis (05 Distritos) utiliza de forma bastante criativa de “out-doors” afixados nos caminhões coletores estimulando a população em participar do esforço de manter a cidade de Petrópolis limpa. São “out-doors”

móveis, os quais cobrem todos os Distritos: Sede, Cascatinha, Itaipava, Pedro do Rio e Posse. As frases utilizadas são:

- Ajude a manter a cidade Limpa, Respeite os horários da Coleta de Lixo.
- Cidade Limpa e saudável, Você também é responsável.
- Petrópolis merece seu gesto de carinho, Jogue o lixo no lixo.
- Ajude a gente a cuidar de Petrópolis, Lugar de lixo é no lixo.
- Ajude a manter a cidade limpa, Atenção para os horários de coleta de lixo.

6.5 SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA

A Lei Nº 11.445/2007 que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, em seu Capítulo VI – Dos Aspectos Econômicos e Sociais, Art.29 define:

> - os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:
> II – de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviços ou de suas atividades;
> § 1º - a instituição de tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:
> I – prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
> II – ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
> III – geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
> IV – inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
> V – recuperação dos custos incorridos na prestação do serviços, em regime de eficiência;
> VI – remuneração adequada do capital investido pelos prestadores de serviços;
> VII – estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços, e,
> VIII – incentivo à eficiência dos prestadores de serviços.
> § 2º - Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Vários fatores poderão ser levados em consideração na remuneração e cobrança dos serviços públicos. Também subsídios poderão ser aplicados de forma direta, tarifária ou ainda internos.

> Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, podendo considerar o nível de renda da população da área atendida, as características dos lotes urbanos, o peso e volume médio coletado por habitante ou por domicilio.

Também a mesma Lei, no seu Art. 2º - VII, estabelece a eficiência e sustentabilidade econômica, como um dos princípios fundamentais.

6.6 RECEITAS

As receitas municipais referentes à cobrança da taxa de limpeza pública se apresentam conforme segue:

Tabela 112 - Receitas municipais – Cobrança de taxa de limpeza Pública

ANO	Valor previsto (R$)	Valor arrecadado (R$)
2011	13.500.000,00	13.531.781,87
2012	15.600.000,00	14.436.692,25
2013	15.300.000,00	15.258.213,56

Fonte: Prefeitura Municipal de Petrópolis, 2014

A forma de cálculo das taxas devidas (RSU e RSS) não foram informadas pela Administração Municipal. Como informação adicional, acrescenta-se que os valores se referem a duas taxas: resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde.

6.7 DESPESAS

As principais despesas que ocorrem com a gestão (manejo dos resíduos sólidos) se apresentam conforme segue:

COMDEP/mensal:

Pessoal	R$ 1.205.155,95
Custeio – 30% (pessoal)	R$ 361.546,79 (estimado)
Contratos:	
- LOCAR----------	R$1.532.897,94
- AMBSERV----------	R$ 3.700,00
- TRUSHER ----------	R$ 80.454,25
- EMPESA ----------	R$ 419.583,84
- VALINHO----------	R$ 22.750,00
Total (mensal)	R$ 3.626.088,77
Total (anual)	R$ 43.513.065,24

Análise financeira anual:

Receita	R$ 15.258.213,56
Despesa	R$ 43.513.065,24
Saldo (-) Déficit	R$ 28.254.851,68

6.8 SISTEMA DE INFORMAÇÕES

O Governo Federal mantém o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, onde estão cadastradas as informações referentes aos sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos dos municípios que participam do sistema. Petrópolis participa do SNIS, estando presente no Inventário do Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento, desde 2010. As informações quando enviadas, transformam-se em indicadores, os quais permitem a realização de estudos comparativos com outros municípios avaliando-se os indicadores próprios em busca da melhor gestão integrada dos resíduos sólidos municipais.

Os dados são atualizados anualmente, sendo esta atividade, de responsabilidade do município. O Fornecimento dos dados ao SNIS é obrigatório

para o Município ter acesso aos recursos do Ministério das Cidades (Sistemática iniciada em 2009, com emissão do respectivo Atestado de Regularidade).

6.8.1 Análise da situação da gestão dos serviços com base em indicadores técnicos, operacionais e financeiros

Segundo os indicadores de 2012 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Petrópolis apresenta uma taxa de cobertura de coleta de Resíduos Sólidos Domésticos (RDO) de 99,8% – I015, em relação à população total. Levando-se em consideração apenas a população urbana, essa taxa passa a ser de 100% – I016.

Ao se considerar os RDO juntamente com os Resíduos Sólidos Públicos (RPU), a massa coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo município é de 1,21 kg / (hab x dia) – I028. Já a massa coletada *per capita* em relação a apenas a população urbana é de 1,27 kg/(hab x dia) – I021.

Petrópolis terceirizou 88,27% – I017, do serviço de coleta de resíduos sólidos. O custo unitário dessa coleta é de R$121,27 – I023, por tonelada de resíduo. Tal valor representa 63,93% – I024, do custo total do manejo de resíduos sólidos do município.

Do total de empregados do sistema de manejo de resíduos sólidos, 23,90% – I025, estão envolvidos no serviço de coleta - coletores e motoristas. A produtividade média de coleta desses empregados é de 2386,71 kg/(empregado x dia) – I018, sendo que há 0,61 empregados para cada 1000 habitantes urbanos – I019.

Quanto aos serviços de varrição, capina e poda, Petrópolis não terceirizou 0% – I041. O custo unitário da varrição no município é de R$ 75,81 por km – I043. Esse custo tem uma incidência de 31,03% – I046, no custo total de manejo dos resíduos sólidos desses serviços. A extensão total anual varrida no município é de 0,36 km/(hab x ano) – I048, sendo a produtividade média dos varredores de 1,5 km/(empregado x dia) – I044.

Os varredores representam 29,97% – I047, do total de empregados do sistema de manejo e há 0,77 varredores por 1000 habitantes urbanos de Petrópolis – I045. Já os capinadores correspondem a 37,71% – I052, dos

empregados, com uma taxa de 0,97 capinadores a cada 1000 habitantes urbanos – I051.

6.9 AMEAÇAS E OPORTUNIDADES

Com o advento da lei nº 12.305/2010, a qual institui no País a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, novas tipologias de resíduos sólidos foram incorporadas aos conceitos de Gestão de Resíduos Sólidos, buscando quantificar e qualificar esses resíduos quanto à origem e fluxos atuais, ou seja, do manejo territorial dos resíduos, visando fornecer subsídios ao estudo das cadeias produtivas, estabelecendo instrumentos necessários para o manejo ambientalmente correto desses resíduos em âmbito municipal, regional, estadual, e federal.

O presente diagnóstico fornecerá os elementos necessários para a realização dos prognósticos (cenários) futuros para a definição do planejamento da gestão integrada desses resíduos.

A busca de dados, sua copilação, ordenamento e interpretação refletem, no diagnóstico, a descrição do atual sistema de gestão, preparando dois elementos importantes para a etapa dos prognósticos:

- As ameaças ao atual sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e,
- As oportunidades existentes que deverão, uma vez elencadas, apoiar o planejamento futuro quando da definição de metas, programas, planos, projetos e ações a serem propostos em busca da universalização do sistema.

Como ameaças ao sistema são elencadas as seguintes:

- Cerca de 50% da população é atendida através de caçambas estacionárias ou móveis, devido às dificuldades de acesso ao equipamento utilizado (47.343 domicílios atendidos pela coleta porta a porta e 48.133 domicílios atendidos por caçambas);

- Inexistência de Programa bem definido de gestão de resíduos da construção civil, através de Plano de Gestão de Resíduos de Construção Civil (PGRCC), eliminando os “bota-fora” clandestinos, estimando-se cerca de 0,456 kg/hab.ano;
- Existência de estação de transbordo operada em condições precárias de instalação e acesso;
- Tempo de vida útil do atual aterro controlado de Pedro do Rio em fase de saturação, previsto para início do próximo ano (abril de 2015);
- Falta de estudo atualizado de caracterização dos resíduos gerados no Município de Petrópolis;
- Inexistência de um programa bem estruturado de Educação Ambiental voltado à gestão dos resíduos sólidos gerados pela população de Petrópolis;
- Falta de definição específica e cadastro dos chamados grandes geradores (produção na semana acima de 600 litros), com cobrança diferenciada da taxa de lixo;
- Necessidade de promover campanhas que atinjam toda a população de Petrópolis, com o intuito de salientar a importância da separação correta dos resíduos;
- Inexistência de um programa de incentivo à compostagem de resíduos orgânicos para mistura com os lodos de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), poda, capina e roçagem, produzindo compostos orgânicos para uso em praças, jardins, parques, recuperação de áreas degradas e na agricultura regional;
- Necessidade de buscar parceiros para ampliação da coleta seletiva, ou seja, aquisição de materiais informativos de divulgação, obtenção de lixeiras urbanas, instalação de PEVs (Pontos de Entrega Voluntária), ecopontos, entre outros;
- Coleta de resíduos recicláveis no mesmo dia da coleta convencional;
- Necessidade de estabelecer parceria com o SEBRAE visando a sensibilização e capacitação de coletores (garis) e associados dos centros de triagem;

- Falta de ação para inscrição dos associados e catadores autônomos nos programas e serviços sociais;
- Necessidade de ajuste do número de varredores ao comprimento de vias a serem varridas;
- Necessidade de rever a gramatura dos sacos de lixo usados nos carrinhos tipo lutocar (varrição);
- Necessidade de trituração dos resíduos provenientes da poda, reduzindo volumes de transportes e possibilitando a compostagem simples ou combinada com outros resíduos tais como lodo de ETE's, resíduos orgânicos de grandes geradores, resíduos orgânicos industriais Classe II-A;
- Necessidade de capacitação contínua do pessoal envolvido na limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- Necessidade de estabelecer taxa de limpeza e varrição após a realização de grandes eventos (shows, eventos esportivos, religiosos, político-partidários, entre outros);
- Falta de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde específicos para as unidades básicas de Saúde, Hospital Municipal e Santa Casa;
- Falta de pontos de entrega voluntária para remédios vencidos, frascos de insulina, entre outros, utilizados pela população;
- Melhorar a capacitação de todo o pessoal público e privado envolvido no manuseio de RSS;
- Falta de implementação de acordos setoriais entre a iniciativa privada (indústrias, comerciantes, distribuidores, manipuladores) e o poder púbico municipal tendo em vista estabelecer a logística reversa dos seguintes resíduos:
    - Pilhas e baterias,
    - Óleos, graxas e lubrificantes,
    - Pneus inservíveis,
    - Óleo vegetal usado,
    - Lâmpadas,

- Eletroeletrônicos,
- Vidros temperados, e,
- Moveis e utensílios domésticos.

- Falta de regras para coleta, transporte e disposição final de RCC, bem como de cadastramento dos “caçambeiros”;
- Falta de áreas cadastradas aptas a receberem de forma licenciada, RCC e na falta destas, a possível implantação de Usina de Trituração e processamento desses resíduos;
- Necessidade de regulamentação para disciplinamento do uso de contêineres (caçambas metálicas) especialmente sua locação em vias públicas, inclusive atualização/revisão da Lei Municipal Nº 368/2005, e,
- Necessidade de elaboração e apresentação para aprovação junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente dos Planos de Gerenciamento de RCC dos Grandes Geradores, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 307.

Como oportunidades ao sistema são elencadas:

- Coleta seletiva de materiais potencialmente recicláveis, de porta-a-porta, mediante a adoção de saco plástico transparente;
- Existência de equipamentos para rastreamento dos veículos de coleta, possibilitando o acompanhamento direto dos trajetos de coleta e de transferência ao aterro controlado;
- Existência de programa de coleta, transporte, e inertização e destinação final de resíduos de serviços de saúde;
- Existência do Consórcio Serrana II, o qual após a sua efetivação permitirá a disposição dos resíduos sólidos de Petrópolis em conjunto com municípios vizinhos, com provável instalação em Três Rios;
- O Consórcio Serrana II poderá promover diversas ações previstas no Protocolo de Intenções como suporte técnico para elaboração de Planejamento Municipal setorial dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de forma associada aos outros municípios consorciados;

- Existência de coleta seletiva porta-a-porta de materiais potencialmente recicláveis necessitando de estruturação adequada para expansão dos percentuais de atendimento, tendo em vista os indicadores proposto pelo PLANARES,
- Existência de locais para triagem dos resíduos potencialmente recicláveis, tais como: Carangola, Oficina de Jesus, Associação Comunidade D'Esperança, Sociedade Cooperativa de Reciclagem e Ecoponto Mosela;
- A constituição da Companhia de Desenvolvimento de Petrópolis, COMDEP, sucessora da CAEMPE, tendo em vista contar com corpo técnico qualificado para o desenvolvimento dos setores de resíduos sólidos e limpeza pública, e,
- Existência de vários programas de apoio do INEA aos Municípios fluminenses, tendo em vista a Gestão e o Manejo de resíduos sólidos no Estado do Rio de Janeiro.

6.10 RELATÓRIO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

De acordo com a Metodologia inicialmente proposta e o Termo de Referência para a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis foram realizadas três (03) reuniões (pré-conferências) na Sede (Centro), Itaipava e Posse para obtenção das contribuições da população local. As contribuições (fichas) elaboradas durante as reuniões foram catalogadas por setor (água, esgoto, resíduos e drenagem) e resumidamente apresentadas a seguir:

- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PETRÓPOLIS-RJ				
OFICINA	LOCAL:	Centro de Cultura Raul de Leoni (Centro)	DATA:	09/jun
TEMA 3 -LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Coleta seletiva		Bairro Itamarati. Coleta Seletiva - Educação, incentivos, geração de renda, redução de resíduos.	
2	Higienização das caçambas		Bairro Itamarati. Além de recolhimento do lixo, limpeza, higienização das caçambas, combate aos insetos e roedores.	
3	Educação ambiental		Bairro Itamarati. Conscientização da população de que o lixo é de responsabilidade dela. O poder público faz a coleta e o descarte.	
4	_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _		Bairro Itamarati. Em Gramado, a coleta tem horário marcado, sacos especiais (que evitam que os animais rasguem) fornecidos pela prefeitura. Os moradores só podem colocar o lixo na rua no horário da coleta. Se a coleta por acaso não passar ou perderem o horário, o lixo é levado para dentro de casa e recolhido no dia seguinte. Caso isso não acontecer, há punições. É lei e a cidade é limpíssima.	
5	Educação ambiental		Bairro Alto da Serra (Comunidade atrás do Pronto Socorro) Ainda falta uma melhor aplicação do termo de resíduos sólidos, no que diz respeito a informação aos moradores. Pois muitos não têm noção da importância do tema e acabam jogando o "lixo" em áreas não próprias, ocasionando, muitas vezes, escorregamentos. Eu sou suspeita para falar de resíduos pois fiz gestão ambiental e foquei em resíduos. Por isso, vejo a dificuldade na informação dos municípios. Ainda, se joga muita coisa no "lixo" que vai para o aterro, que se houver uma boa conscientização ambiental se conseguirá reduzir significativamente a quantidade que vai para o aterro. Fazendo a população entender a diferença de resíduos e lixo, já se alcançará um bom nível de conscientização.	
6	Gestão do sistema		Morin A coleta de lixo é feita de forma desordenada, quando é feita! Não há coleta diferenciada para resíduos recicláveis e orgânicos. Os caminhões despejam chorume por toda a rua! Falta coleta seletiva! As lixeiras não têm tampas o que ajuda a proliferação de moscas e ratos.	
7	Educação ambiental		A população não deve jogar lixo (seja qual for) em via pública. A população não tem educação familiar, não cuida com cuidado do país. Campanha pública para conscientizar o povo é necessário. Não degradar o que é de todos!	

Continua...

8	Coleta convencional	Noto que não há acondicionamento no município de Petrópolis. Os sacos de lixo ficam na calçada ao ar livre esperando serem recolhidos. Isso, além de poluir e sujar o meio ambiente e as vias públicas, favorece o risco de contaminação e propagação de doenças.
9	Coleta seletiva Educação ambiental	Sou moradora do bairro Centro. No que se refere ao tema, minha maior preocupação é a falta de coleta seletiva, notadamente, nas residências. Normalmente, a coleta de lixo é feita sem qualquer tipo de separação e tudo vai parar no mesmo saco de lixo. Mais uma vez, importante fazer um forte trabalho de educação da população, após implemento deste serviço. Isso facilitaria a questão da reciclagem do lixo. Entendo que a coleta seletiva deva ocorrer não só nos estabelecimentos comerciais e de saúde, mas também nas residências, com a colocação de latas de lixo para cada tipo de resíduo (plástico, vidro, papel, etc.)
10	Logística reversa	Logística reversa além ou mais ampla do que determina a legislação nacional. Sociedade local com as forças produtivas, estabelecendo o recolhimento dos resíduos.
11	Coleta seletiva	Multiplicação dos pontos de coleta de material reciclável nas comunidades com destino de 100% na própria comunidade dos "lucros".
12	Educação ambiental	Campanha permanente de educação nas escolas.
13	Resíduos de Construção Civil	Casas de material de construção com cadastro de vendas para obras de areia, cimento e ferro.
14	Resíduos de Serviços de Saúde	Há total falta de informação à população sobre o descarte de resíduos, desde a coleta dos resíduos "perigosos" na área de saúde.
15	Ecopontos	Existe um ecoponto no bairro da Mosela, porém fica meio distante para certas pessoas que moram longe. Então por que não são instalados mais ecopontos? (no centro e em todos os bairros deveriam ter um ecoponto). Cria-se oportunidades de emprego aos catadores e, também, consequentemente, teremos uma cidade mais sustentável.
16	Coleta convencional adequada	Comparando aos demais serviços observamos que "resíduos", tem gerado fonte de preocupação, até porque, diferente dos demais, o lixo tem maior inércia, fica parado à espera da coleta que é insatisfatória e insuficiente. Seu processo de coleta ainda é inapropriado. Temos a necessidade urgente de adotarmos o sistema de seleção, contamos com isso.

Continua...

17	Coleta convencional	Na Mosela, a questão dos resíduos domésticos são bem coletados e uma parte do material também é coletado estando aquém do desejado.
18	Resíduos de Construção Civil	Agora os resíduos sólidos de construção civil são considerados um problema em virtude da falta de consciência dos geradores. No centro histórico, a situação é regular para boa, tendo em vista, a existência de condomínios.
19	Coleta convencional	As coletoras existentes (alvenaria/aço) mal cuidadas e, em locais não apropriados.
20	Coleta seletiva	Coleta seletiva inexistente (ampliar este programa).
21	Resíduos Construção Civil	Coleta domiciliar de resíduos provenientes de obras descontinuadas.
22	Limpeza de canais e rios	Itamarati. Necessita que o bairro seja melhor cuidado, falta capina, o mato está grande, tanto do lado direito quanto esquerdo aonde fica o rio, percebo isso em todos os bairros. Há uma insegurança dos moradores, porque está tão alto que uma pessoa pode se esconder até mesmo para assaltar os moradores, como aconteceu há pouco tempo.
23	Coleta seletiva	Coleta seletiva com participação da população.
24	Coleta convencional	Postura Municipal (acondicionamento adequado -> recipientes fechados com tampas não violáveis.
25	Eliminação do aterro	Sistema de reciclagem total (sem aterros sanitários).
26	Coleta Convencional	Coleta segura com veículos fechados, proteção adequada das pessoas que trabalham nessas coletas.

OFICINA	LOCAL:	Colégio Municipalizado Moisés Furtado (Posse)	DATA:	10/jun
TEMA 3 -LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Gestão do sistema de coleta convencional		Definir e cumprir dia e hora de coleta.	
2	Cooperativa de Catadores		Criar Cooperativa de Reciclagem no Distrito.	
3	Coleta seletiva		Instalar Coleta Seletiva no Distrito.	
4	Educação ambiental		Promover campanhas constantes de conscientizacão e educação da população sobre o lixo.	
5	Coleta conteinerizada		Mudar os modelos das lixeiras/contêineres a céu aberto.	
6	Coleta convencional conteinerizada		Região: Estrada do Brejal. Os resíduos são colocados nas lixeiras e recolhidos por caminhões. É preciso que haja uma divulgação sobre o dia de coleta.	
7	Educação ambiental		Conscientização da sociedade (forte campanha é fundamental.	
8	Coleta seletiva		Implantação da coleta seletiva Pontos de coleta dos materiais recicláveis; Incentivo a transformação de resíduos em novos produtos.	
9	Educação ambiental		Fiscalização e orientação para incentivar o descarte correto dos resíduos.	
10	Educação ambiental		Precisamos de fiscalização pois temos uma boa coleta mas a própria população joga lixo nas encostas. Talvez, precisamos de reciclagem para o lixo pos ele vai misturado e se perde muita coisa que poderia ser aproveitado.	
11	Educação ambiental		Boa Vista: Fiscalização sobre os lixos jogados nas encostas e rios. Precisamos de uma coleta e reciclagem onde nada se perde e tudo se aproveita. Bom para a comunidade e para a natureza.	
12	Compostagem de resíduos orgânicos		Estimular a compostagem da mistura de resíduos orgânicos para uso em jardins, pomares e hortas caseiras.	

6.11 PROPOSIÇÕES – CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

A construção de cenários futuros é uma ferramenta importante para o planejamento e a tomada de decisões futuras apropriadas, ou seja, o estabelecimento de prognósticos. É importante ressaltar que a construção de cenários permite a integração das ações que atendam às questões financeiras, ambientais, sociais e tecnológicas, estabelecendo a percepção da evolução do presente para o futuro.

A geração dos cenários para o setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas permite antever um futuro incerto e como este futuro pode ser influenciado pelas decisões propostas no presente. Por isso, os cenários não são previsões, mas sim tendências alternativas do futuro que foram subsidiadas por um diagnóstico, conhecimento técnico, e demandas da comunidade expressas no processo construtivo do planejamento.

A técnica de planejamento baseada na construção de cenários é pouco conhecida no Brasil. Dos diversos planos municipais de Saneamento Básico, poucos deles abordam, mesmo que superficialmente, o tema.

Entretanto, o documento intitulado “Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais” elaborado por Sérgio C. Buarque, em 2003, para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, órgão vinculado ao Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, fornece uma base teórica e fundamentos metodológicos práticos muito importantes, sendo utilizados como referência na construção de cenários futuros.

De acordo com a metodologia, estes cenários foram interpretados da seguinte maneira:

- Um cenário previsível, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente e sem a implantação e/ou interferência do PMSB, e,
- Um cenário normativo, com o PMSB agindo como instrumento indutor de ações planejadas e integradas entre si.

A técnica de cenários baseia-se na prospecção e na projeção de ocorrências imprevisíveis e, tem como princípios básicos a intuição e o livre pensamento. Portanto, não é recomendável estabelecer uma metodologia rígida, com tabelas, gráficos e fórmulas que limitem a intuição e a divagação por mais

absurda que possa parecer. Não existe uma única forma de delinear cenários devido às peculiaridades de cada atividade ou região.

Entretanto, é necessário que se estabeleça um roteiro (não obrigatório) que evite a dispersão de ideias e conduza ao objetivo pretendido. A figura a seguir apresenta, de forma sucinta, a metodologia adotada.

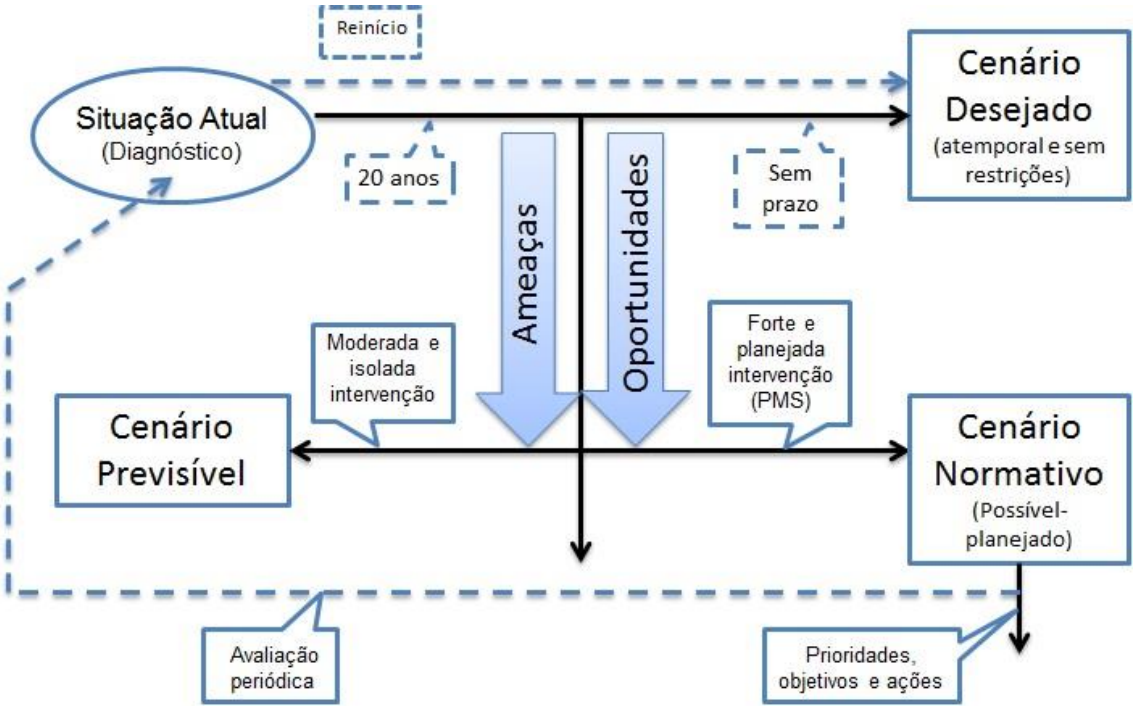


Figura 173 - Esquema Geral da Metodologia para a Elaboração dos Cenários

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Neste contexto pode-se resumir os seguintes cenários: (i) Desejado – O Município alcançará, no futuro (indefinido e utópico), o melhor índice de desenvolvimento humano (IDH) do país; (ii) Previsível – crescimento urbano mais controlado do que hoje, e (iii) Normativo – crescimento urbano ordenado.

Propõe-se o seguinte roteiro, num processo de aproximações sucessivas:

a) elaboração do primeiro esboço do cenário desejado (ideias, desejos, e utopias);

b) listagem exaustiva e aleatória das ameaças, oportunidades e incertezas;

c) análise da consistência, aglutinando semelhantes, identificando as mais críticas;

d) formulação de esboço do cenário previsível (tendência) resultado das ameaças e incertezas;

e) aponte de prioridades e objetivos que conduziram ao cenário normativo (possível e planejado);

f) seleção de objetivos e ações prioritárias, e,

g) reinício do processo quantas vezes forem necessárias.

A técnica de cenários é uma ferramenta utilizada no planejamento estratégico em diversas áreas bem como na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Vários autores utilizam a técnica de cenários para projetar esta geração e sua influência no futuro. Essa técnica de cenários consiste em um modo disciplinado para se identificarem possíveis futuros como parte do processo de planejamento estratégico.

Para a construção dos cenários, parte-se de um modelo mental (teórico) que interpreta as variáveis centrais e as interações entre elas, reduzindo-se a complexidade da realidade.

Constrói-se o cenário atual a partir do diagnóstico do sistema de gestão existente projetando-se para o futuro (10 ou 30 anos), os cenários alternativos. Constroem-se assim, os cenários alternativos futuros, em função de visões prospectivas elaboradas.

A formulação de cenários consiste no exercício do livre pensamento, portanto, é necessário que não se perca o foco do principal objetivo contratual, que é a elaboração do PMGIRS. *O* excesso de preciosismo ou a abertura de um leque imenso de alternativas e participações poderá conduzir a um estudo ficcional, sem aplicação prática, que consumirá um tempo de formulação, discussão, e aprovação muito maior do que o requerido para elaborar o próprio PMGIRS, que é o objeto do presente contrato.

A construção de cenários dentro do PMSB deverá ser a mais objetiva possível, limitada a sua capacidade de intervenção, de forma a se tornar um instrumento eficaz de prevenção e remoção de obstáculos e, principalmente, no estabelecimento de prioridades.

Em tese, o futuro é uma construção social onde a população de uma determinada cidade ou região define o futuro desejado (ideal ou almejado). Porém, se os debates não forem direcionados para as questões realmente

relevantes, a construção de cenários se dispersará em pequenos detalhes sem importância coletiva.

O processo inicia (em cada etapa) com uma relação aleatória de ideias, desejos, ameaças, oportunidades e incertezas, as quais vão sendo gradativamente organizadas, aglutinadas, excluídas e priorizadas – processo indutivo. Também poderá seguir o caminho inverso, partindo da síntese do futuro desejado, o qual vai sendo gradativamente detalhado – processo dedutivo.

Do documento elaborado por Sérgio C. Buarque para o IPEA, em 2003, outro trecho explica com muita clareza a questão:

> *"... as metodologias de construção de cenários podem ser diferenciadas em dois grandes conjuntos distintos segundo o tratamento analítico: (a) Indutivo - os cenários emergem do particular para o geral e, se estruturam pelo agrupamento das hipóteses, formando blocos consistentes que expressam determinados futuros..., surgindo por si mesmos como resultado da organização dos eventos, sem uma definição apriorística do desenho do futuro; (b) Dedutivo -... saindo do geral e indo para o particular, por meio de uma descrição do estado futuro que traduza a natureza básica da realidade."*

A Figura 174 e Figura 175, ilustram as metodologias de construção destes dois tipos de cenários.

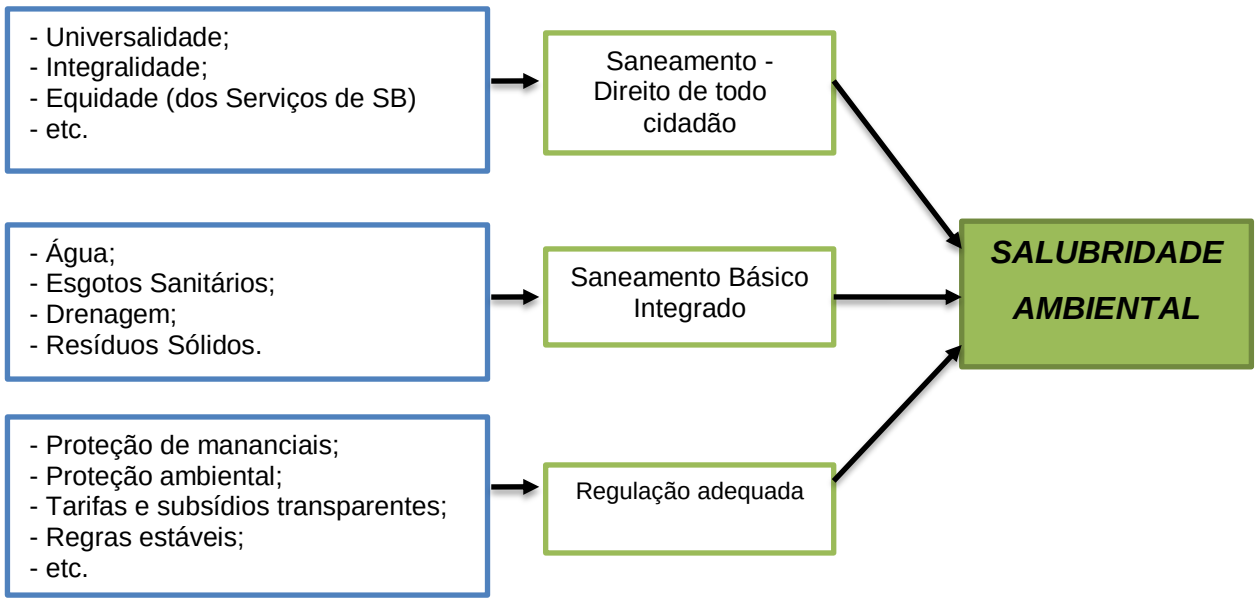


Figura 174 - Cenário Indutivo

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

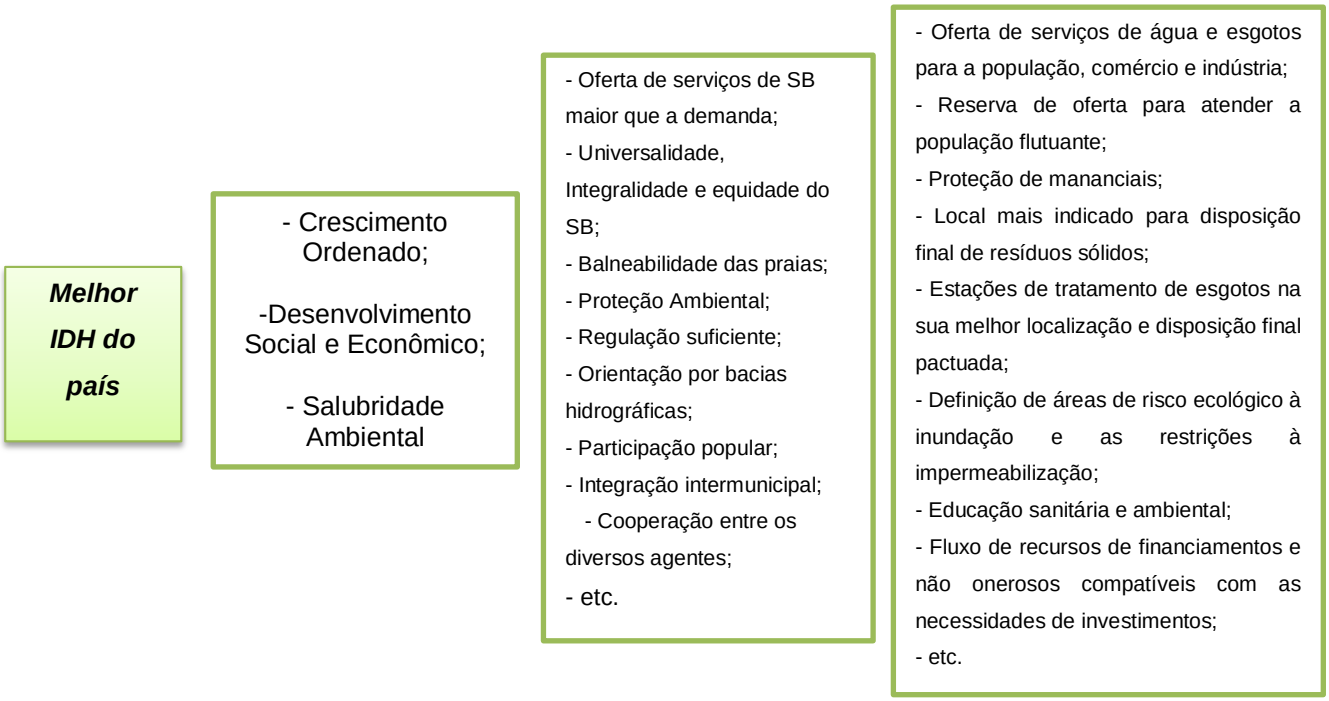


Figura 175 - Cenário Dedutivo

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Após o esboço do cenário desejado tem início a etapa mais importante, que consiste na identificação das ameaças e incertezas que poderão dificultar ou até impedir o alcance deste futuro desejado.

> *"A essência do trabalho de construção de cenários concentra-se, portanto, em dois grandes momentos fundamentais: a identificação das incertezas críticas e a formulação das hipóteses."*

Não basta elaborar uma lista detalhada de ameaças, é preciso compará-la com a lista de oportunidades (regulação existente, ações e projetos em andamento, recursos disponíveis ou contratados, alternativas já aprovadas pela população, etc.). Deste confronto surgirá uma lista depurada de ameaças ou incertezas aglutinando as semelhantes, eliminando as sem plausibilidade ou sem relevância. O passo seguinte define as mais críticas e relevantes, o que é feito através de matrizes ou tabelas, e a adoção de graus de avaliação. Sugerem-se três graus de relevância: A – alta, M – média e, B – baixa. A partir deste ponto será possível projetar os demais cenários, definir objetivos e prioridades.

Isto posto, conforme já mencionado, o momento mais importante na definição de cenários é a identificação das ameaças críticas de maior relevância e de maior incerteza. Para tanto, é apresentado a seguir o roteiro a ser utilizado na definição dos cenários.

a) Lista Aleatória e Exaustiva de Ameaças

Através do exercício chamado de “tempestade cerebral” ou “brainstorm”, os membros da equipe de consultoria foram estimulados a citar qualquer ameaça ao sucesso do PMGIRS, sem preocupação com ordem ou relevância. As sugestões foram anotadas. Ao analisarem-se as peculiaridades e as características geográficas, ambientais e de uso e ocupação do solo do Município, constatou-se ser mais racional focalizar os problemas (ameaças).

b) Análise de Consistência e Aglutinação

Algumas ameaças discriminadas anteriormente poderão ser inconsistentes com o objeto do contrato - elaboração do PMGIRS. Havendo consenso elas serão eliminadas. Portanto, efetua-se uma revisão metódica da lista proposta para a eliminação de inconsistências conforme acima mencionado, por não serem pertinentes ao tema. Por outro lado, pode-se ter uma aglutinação de sugestões semelhantes.

c) Identificação de Oportunidades

A identificação de oportunidades é importante para que na próxima etapa seja possível quantificar e qualificar as ameaças. Assim, é correlacionar-se para cada ameaça, as oportunidades correspondentes. Definem-se as ameaças críticas mais relevantes e mais incertas e consequentemente as ações prioritárias.

d) Ponderação das Ameaças Críticas – Modelo Matemático Adotado

Embora a teoria de elaboração de cenários não recomende a utilização de tabelas e gráficos pré-definidos para não limitar a criatividade e a intuição, o modelo matemático que será aplicado para a ponderação das ameaças críticas relativas à Construção dos Cenários do Plano Municipal de Saneamento Básico e

Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Petrópolis será utilizado. As notas adotadas para a relevância e para a incerteza são as seguintes: 05 para Alta, 03 para Média e 01 para Baixa. A prioridade (P) é definida pela multiplicação de relevância (R)e incerteza (I), (P=RxI).

Em vista do exposto, qual o caminho ou tipo de cenário a adotar? Indutivo ou dedutivo é uma decisão da equipe técnica de especialistas da Consultora, já que isto irá se configurar somente após a realização das consultas públicas programadas ao longo da construção do PMSB.

A teoria de montagem de cenários tem demonstrado que o caminho adotado não se identifica a priori sem as consultas públicas. Quando um caminho não traz os resultados desejados, tenta-se outro. É preciso entender que Cenários são um exercício livre de pensamento a ser ajustado a cada passo. É importante salientar que a Consultora propõe uma tecnologia de construção de cenários para alcançar os resultados desejados, e cabe a ela, portanto, total responsabilidade no caminho adotado. A função da Contratante será o de analisar e debater os resultados alcançados com os participantes das consultas públicas.

Desta forma, a identificação do caminho adotado somente se dará quando da conclusão dos trabalhos relativos a Construção dos Cenários para o PMSB do Município de Petrópolis, os quais serão submetidos à análise por parte dos grupos técnicos responsáveis pelo contrato.

6.12 SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

A Sistemática CDP aplicada normalmente na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico apresenta basicamente um método de ordenação criteriosa e operacional dos problemas e fatos, resultantes de pesquisas e levantamentos, proporcionando apresentação compreensível e compatível com a situação atual da cidade, ou seja, do Diagnóstico.

A classificação dos elementos segundo Condicionantes/Deficiências/ Potencialidades, (CDP) atribui aos mesmos uma função dentro do processo de

desenvolvimento da cidade. Isto significa que as tendências desse desenvolvimento podem ser percebidas com maior facilidade.

De acordo com esta classificação é possível estruturar a situação do Município com referência a gestão de resíduos sólidos da seguinte maneira:

Condicionantes: Elementos existentes no ambiente urbano, planos e decisões existentes, com consequências futuras no saneamento básico ou no desenvolvimento do Município, e que pelas suas características e implicações devem ser levados em conta no planejamento de tomadas de decisões. Exemplos: rios, morros, vales, o patrimônio histórico e cultural, sistema viário, legislação, etc.

Deficiências: São elementos ou situações de caráter negativo que significam estrangulamentos na qualidade de vida das pessoas e dificultam o desenvolvimento do Município.

Potencialidades: São aspectos positivos existentes no Município que devem ser explorados e/ou otimizados, resultando em melhoria da qualidade de vida da população.

As deficiências e as potencialidades podem ter as seguintes características: técnicas, naturais, culturais, legais, financeiras, sociais, administrativas e econômicas.

A utilização da sistemática CDP possibilita classificar todos os aspectos levantados nas leituras técnicas e comunitárias (diagnóstico dos resíduos sólidos) nestas três categorias, visando a montagem dos cenários, identificando as ações prioritárias e as tomadas de decisões.

6.12.1 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O Prognóstico para o PMGIRS e as técnicas de construção de Cenários, foram detalhadamente apresentadas. Destaca-se que a crescente geração de resíduos urbanos, consequência do aumento populacional, da concentração urbana, da rápida industrialização e do crescimento de consumo, contribuem para o modelo de desenvolvimento e do padrão de consumo e estilo de vida contemporâneo disseminado pelo capital. É de fundamental importância o planejamento da gestão de resíduos sólidos, apoiando-se no contexto de dados

históricos necessários para a compreensão do seu processo de geração. Para isso, o diagnóstico dos sistemas de gestão apoiado em uma base histórica de dados acerca da geração e composição dos resíduos gerados pela população é de fundamental importância.

Após o esboço do cenário desejado tem início a etapa mais importante, que consiste na identificação das ameaças e incertezas que poderão dificultar ou até impedir o alcance deste futuro desejado.

O momento mais importante na definição de cenários é a identificação das ameaças críticas de maior relevância e de maior incerteza. Para tanto, apresenta-se a seguir, o roteiro utilizado na definição dos cenários.

a) Lista Aleatória e Exaustiva de Ameaças;

b) Análise de Consistência e Aglutinação;

c) Identificação de Oportunidades;

d) Ponderação das Ameaças Críticas – Modelo Matemático Adotado.

A Tabela 113, apresenta a avaliação do método CDP.

Tabela 113 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades

C	D	P	Fator
			Cerca de 50% da população é atendida através de caçambas estacionárias ou móveis, devido às dificuldades de acesso ao equipamento utilizado
			Inexistência de Programa bem definido de gestão de resíduos da construção civil, através de Plano de Gestão de Resíduos de Construção Civil (PGRCC)
			Existência de estação de transbordo operada em condições precárias de instalação e acesso
			Tempo de vida útil do atual aterro controlado de Pedro do Rio em fase de saturação, previsto para início do próximo ano (abril de 2015);
			Falta de estudo atualizado de caracterização dos resíduos gerados no Município de Petrópolis
			Inexistência de um programa bem estruturado de Educação Ambiental voltado à gestão dos resíduos sólidos gerados pela população de Petrópolis
			Falta de definição específica e cadastro dos chamados grandes geradores com cobrança diferenciada da taxa de lixo
			Necessidade de promover campanhas que atinjam toda a população de Petrópolis, com o intuito de salientar a importância da separação correta dos resíduos
			Inexistência de um programa de incentivo à compostagem de resíduos orgânicos para mistura com os lodos de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), poda, capina e roçagem, produzindo composto orgânico para uso em praças, jardins, parques, recuperação de áreas degradas e na agricultura regional
			Necessidade de buscar parceiros para ampliação da coleta seletiva, ou seja, aquisição de materiais informativos de divulgação, obtenção de lixeiras urbanas, instalação de PEVs (Pontos de Entrega Voluntária), ecopontos, entre outros
			Coleta de resíduos recicláveis no mesmo dia da coleta convencional
			Necessidade de estabelecer parceria com o SEBRAE visando a sensibilização e capacitação de coletores (garis) e associados dos centros de triagem
			Falta de ação para inscrição dos associados e catadores autônomos nos programas e serviços sociais
			Necessidade de ajuste do número de varredores ao comprimento de vias a serem varridas
			Necessidade de rever a gramatura dos sacos de lixo usados nos carrinhos tipo lutocar (varrição);
			Necessidade de trituração dos resíduos provenientes da poda, reduzindo volumes de transportes e possibilitando a compostagem simples ou combinada com outros resíduos tais como lodo de ETE's, resíduos orgânicos de grandes geradores, resíduos orgânicos industriais Classe II-A

C	D	P	Fator
			Necessidade de capacitação contínua do pessoal envolvido na limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos
			Necessidade de estabelecer taxa de limpeza e varrição após a realização de grandes eventos (shows, eventos esportivos, religiosos, político-partidários, entre outros);
			Falta de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde específicos para as unidades básicas de Saúde, Hospital Municipal e Santa Casa
			Falta de pontos de entrega voluntária para remédios vencidos, frascos de insulina, entre outros, utilizados pela população
			Melhorar a capacitação de todo o pessoal público e privado envolvido no manuseio de RSS
			Falta de implementação de acordos setoriais entre a iniciativa privada (indústrias, comerciantes, distribuidores, manipuladores) e o poder púbico municipal tendo em vista estabelecer a logística reversa dos seguintes resíduos: Pilhas e baterias; Óleos, graxas e lubrificantes; Pneus inservíveis; Óleo vegetal usado; Lâmpadas; Eletroeletrônicos; Vidros temperados e Moveis e utensílios domésticos
			Falta de regras para coleta, transporte e disposição final de RCC, bem como de cadastramento dos “caçambeiros”;
			Falta de áreas cadastradas aptas a receberem de forma licenciada, RCC e na falta destas, a possível implantação de Usina de Trituração e processamento desses resíduos
			Necessidade de regulamentação para disciplinamento do uso de contêineres (caçambas metálicas estacionarias) especialmente sua locação em vias públicas, inclusive atualização/revisão da Lei Municipal Nº 368/2005
			Necessidade de elaboração e apresentação para aprovação junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente dos Planos de Gerenciamento de RCC dos Grandes Geradores, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 307.
			Coleta seletiva de materiais potencialmente recicláveis, de porta-a-porta, mediante a adoção de saco plástico transparente
			Existência de equipamentos para rastreamento dos veículos de coleta, possibilitando o acompanhamento direto dos trajetos de coleta e de transferência ao aterro controlado
			Existência de programa de coleta, transporte, e inertização e destinação final de resíduos de serviços de saúde
			Existência do Consórcio Serrana II, o qual após a sua efetivação permitirá a disposição dos resíduos sólidos de Petrópolis em conjunto com municípios vizinhos, com provável instalação em Três Rios
			O Consórcio Serrana II poderá promover diversas ações previstas no Protocolo de Intenções como suporte técnico para elaboração de Planejamento Municipal setorial dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de forma associada aos outros municípios consorciados

C	D	P	Fator
			Existência de coleta seletiva porta-a-porta de materiais potencialmente recicláveis necessitando de estruturação adequada para expansão dos percentuais de atendimento, tendo em vista os indicadores proposto pelo PLANARES
			Existência de locais para triagem dos resíduos potencialmente recicláveis, tais como: Carangola, Oficina de Jesus, Associação Comunidade D'Esperança, Sociedade Cooperativa de Reciclagem e Ecoponto Mosela
			A constituição da Companhia de Desenvolvimento de Petrópolis, COMDEP, sucessora da CAEMPE, conta com corpo técnico qualificado para o desenvolvimento dos setores de resíduos sólidos e limpeza pública
			Existência de vários programas de apoio do INEA aos Municípios fluminenses, tendo em vista a Gestão e o Manejo de resíduos sólidos no Estado do Rio de Janeiro

A aplicação do CDP abre o caminho para aplicação da metodologia proposta para construção dos Cenários Futuros para Petrópolis. A sequência do trabalho obedece a metodologia descrita e proposta para a construção dos cenários futuros, de acordo com os parâmetros a seguir identificados:

I - Ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão;

Primeiro são elencadas todas as ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão de resíduos no município.

II - A identificação das ameaças críticas através de matriz numérica;

A segunda etapa consiste em identificar as prioridades, através do produto das Relevâncias e Incertezas de cada Ameaça, anteriormente elencadas. Sendo os índices de relevância e incerteza os seguintes:

PRIORIDADE = RELEVÂNCIA X INCERTEZA

Alta = 05
Média = 03
Baixa = 01

III - A convergência das ameaças críticas.

IV - A hierarquização dos principais temas.

Na última etapa é realizada a hierarquização por ordem decrescente, do grupo que mais pontuou, para o que menos pontuou.

Tabela 114 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão

Item	Ameaças	Oportunidades
I	Inexistência de Programa bem definido de gestão de resíduos da construção civil, através de Plano de Gestão de Resíduos de Construção Civil (PGRCC)	- Existência da Resolução CONAMA 307/2002
II	Tempo de vida útil do atual aterro controlado de Pedro do Rio em fase de saturação, previsto para início do próximo ano (abril de 2015);	- Existência do Consórcio Serrana II, o qual após a sua efetivação permitirá a disposição dos resíduos sólidos de Petrópolis em conjunto com municípios vizinhos, com provável instalação em Três Rios
III	Falta de estudo atualizado de caracterização dos resíduos gerados no Município de Petrópolis	---
IV	Inexistência de um programa bem estruturado de Educação Ambiental voltado à gestão dos resíduos sólidos gerados pela população de Petrópolis	- Lei Nº 9.795/1999 – Política Nacional de Educação Ambiental
V	Falta de definição específica e cadastro dos chamados grandes geradores com cobrança diferenciada da taxa de lixo	- Existência da Resolução CONAMA 358/2005
VI	Necessidade de promover campanhas que atinjam toda a população de Petrópolis, com o intuito de salientar a importância da separação correta dos resíduos	- Lei Nº 9.795/1999 – Política Nacional de Educação Ambiental
VII	Inexistência de um programa de incentivo à compostagem de resíduos orgânicos para mistura com os lodos de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), poda, capina e roçagem, produzindo compostos orgânicos para uso em praças, jardins, parques, recuperação de áreas degradas e na agricultura regional	- Norma NBR 13.591 – Define termos empregados exclusivamente em relação à compostagem de resíduos sólidos domiciliares; Recomendações do PLANARES e PLANSAB
VIII	Necessidade de buscar parceiros para ampliação da coleta seletiva, ou seja, aquisição de materiais informativos de divulgação, obtenção de lixeiras urbanas, instalação de PEVs (Pontos de Entrega Voluntária), ecopontos, entre outros	- Aproveitar o modelo recém implantado com a AMPLA
IX	Necessidade de estabelecer parceria com o SEBRAE visando a sensibilização e capacitação de coletores (garis) e associados dos centros de triagem	- O SEBRAE vem apoiando a realização de cursos de capacitação de catadores
X	Falta de ação para inscrição dos associados e catadores autônomos nos programas e serviços sociais	- Disponibilidade da Secretaria de Trabalho, Assistência Social e Cidadania do Município
XI	Necessidade de rever a gramatura dos sacos de lixo usados nos carrinhos tipo lutocar (varrição);	---
XII	Necessidade de trituração dos resíduos provenientes da poda, reduzindo volumes de transportes e possibilitando a compostagem simples ou combinada com outros resíduos tais como lodo de ETE's, resíduos orgânicos de grandes geradores, resíduos orgânicos industriais Classe II-A	Norma NBR 13.591 – Define termos empregados exclusivamente em relação à compostagem de resíduos sólidos domiciliares; Recomendações do PLANARES e PLANSAB
XIII	Necessidade de capacitação contínua do pessoal envolvido na limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	- Disponibilidade das Secretarias de Secretaria de Trabalho, Assistência Social e Cidadania e Educação do Município

Item	Ameaças	Oportunidades
XIV	Necessidade de estabelecer taxa de limpeza e varrição após a realização de grandes eventos (shows, eventos esportivos, religiosos, político-partidários, entre outros);	-Busca da sustentabilidade dos sistema
XV	Falta de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde específicos para as unidades básicas de Saúde, Hospital Municipal e Santa Casa	- Obrigatoriedade estabelecida pelo CONAMA e ANVISA
XVI	Falta de pontos de entrega voluntária para remédios vencidos, frascos de insulina, entre outros, utilizados pela população	- Apoio da ANVISA/Vigilância Sanitária Municipal
XVII	Melhorar a capacitação de todo o pessoal público e privado envolvido no manuseio de RSS	- Vigilância Sanitária, Secretaria Municipal de Saúde
XVIII	Falta de implementação de acordos setoriais entre a iniciativa privada (indústrias, comerciantes, distribuidores, manipuladores) e o poder púbico municipal tendo em vista estabelecer a logística reversa dos seguintes resíduos: Pilhas e baterias; Óleos, graxas e lubrificantes; Pneus inservíveis; Óleo vegetal usado; Lâmpadas; Eletroeletrônicos; Vidros temperados e Moveis e utensílios domésticos	- Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, que preconiza a logística reversa - Acordos setoriais estão sendo firmados a nível federal e estadual, com intermediação do Ministério do Meio Ambiente
XIX	Falta de regras para coleta, transporte e disposição final de RCC, bem como de cadastramento dos “caçambeiros”;	- Existência da Resolução CONAMA 307/2002
XX	Falta de áreas cadastradas aptas a receberem de forma licenciada, RCC e na falta destas, a possível implantação de Usina de Trituração e processamento desses resíduos	- Existência da Resolução CONAMA 307/2002
XXI	Necessidade de regulamentação para disciplinamento do uso de contêineres (caçambas metálicas estacionarias) especialmente sua locação em vias públicas, inclusive atualização/revisão da Lei Municipal Nº 368/2005	- Buscar modelo de legislação existentes em outros Municípios (Curitiba, Florianópolis, entre outros)
XXII	Necessidade de elaboração e apresentação para aprovação junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente dos Planos de Gerenciamento de RCC dos Grandes Geradores, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 307.	- Existência da Resolução CONAMA 307/2002
XXIII	Existência de coleta seletiva porta-a-porta de materiais potencialmente recicláveis necessitando de estruturação adequada para expansão dos percentuais de atendimento, tendo em vista os indicadores propostos pelo PLANARES	- Lei nº 12.305/2010 E Decreto nº7.404/2010

Tabela 115 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças

Item	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (2)	Prioridades (3)
I	Inexistência de Programa bem definido de gestão de resíduos da construção civil, através de Plano de Gestão de Resíduos de Construção Civil (PGRCC)	5	5	25
II	Tempo de vida útil do atual aterro controlado de Pedro do Rio em fase de saturação, previsto para início do próximo ano (abril de 2015)	5	5	25
III	Falta de estudo atualizado de caracterização dos resíduos gerados no Município de Petrópolis	5	3	15
IV	Inexistência de um programa bem estruturado de Educação Ambiental voltado à gestão dos resíduos sólidos gerados pela população de Petrópolis	5	5	25
V	Falta de definição específica e cadastro dos chamados grandes geradores com cobrança diferenciada da taxa de lixo	5	3	15
VI	Necessidade de promover campanhas que atinjam toda a população de Petrópolis, com o intuito de salientar a importância da separação correta dos resíduos	5	5	25
VII	Inexistência de um programa de incentivo à compostagem de resíduos orgânicos para mistura com os lodos de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), poda, capina e roçagem, produzindo compostos orgânicos para uso em praças, jardins, parques, recuperação de áreas degradas e na agricultura regional	5	3	15
VIII	Necessidade de buscar parceiros para ampliação da coleta seletiva, ou seja, aquisição de materiais informativos de divulgação, obtenção de lixeiras urbanas, instalação de PEVs (Pontos de Entrega Voluntária), ecopontos, entre outros	5	3	15
IX	Necessidade de estabelecer parceria com o SEBRAE visando a sensibilização e capacitação de coletores (garis) e associados dos centros de triagem	5	3	15
X	Falta de ação para inscrição dos associados e catadores autônomos nos programas e serviços sociais	5	3	15
XI	Necessidade de rever a gramatura dos sacos de lixo usados nos carrinhos tipo lutocar (varrição);	5	5	25
XII	Necessidade de trituração dos resíduos provenientes da poda, reduzindo volumes de transportes e possibilitando a compostagem simples ou combinada com outros resíduos tais como lodo de ETE's, resíduos orgânicos de grandes geradores, resíduos orgânicos industriais Classe II-A	5	3	15

XIII	Necessidade de capacitação contínua do pessoal envolvido na limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	3	3	9
XIV	Necessidade de estabelecer taxa de limpeza e varrição após a realização de grandes eventos (shows, eventos esportivos, religiosos, político-partidários, entre outros);	5	3	15
XV	Falta de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde específicos para as unidades básicas de Saúde, Hospital Municipal e Santa Casa	5	3	15
XVI	Falta de pontos de entrega voluntária para remédios vencidos, frascos de insulina, entre outros, utilizados pela população	5	3	15
XVII	Melhorar a capacitação de todo o pessoal público e privado envolvido no manuseio de RSS	3	3	9
XVIII	Falta de implementação de acordos setoriais entre a iniciativa privada (indústrias, comerciantes, distribuidores, manipuladores) e o poder púbico municipal tendo em vista estabelecer a logística reversa dos seguintes resíduos: Pilhas e baterias; Óleos, graxas e lubrificantes; Pneus inservíveis; Óleo vegetal usado; Lâmpadas; Eletroeletrônicos; Vidros temperados e Moveis e utensílios domésticos	5	3	15
XIX	Falta de regras para coleta, transporte e disposição final de RCC, bem como de cadastramento dos “caçambeiros”;	5	5	25
XX	Falta de áreas cadastradas aptas a receberem de forma licenciada, RCC e na falta destas, a possível implantação de Usina de Trituração e processamento desses resíduos	5	5	25
XXI	Necessidade de regulamentação para disciplinamento do uso de contêineres (caçambas metálicas estacionarias) especialmente sua locação em vias públicas, inclusive atualização/revisão da Lei Municipal Nº 368/2005	5	3	15
XXII	Necessidade de elaboração e apresentação para aprovação junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente dos Planos de Gerenciamento de RCC dos Grandes Geradores, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 307.	5	5	25
XXIII	Existência de coleta seletiva porta-a-porta de materiais potencialmente recicláveis necessitando de estruturação adequada para expansão dos percentuais de atendimento, tendo em vista os indicadores proposto pelo PLANARES	5	5	25

Convergências das Ameaças Críticas

Após a definição dos valores de prioridades, as ameaças foram agrupadas em quatro itens: Gestão Integrada, Produção/Redução de Resíduos, Disposição

Final e Educação Ambiental. A seguir estão apresentadas ameaças agrupadas, e ordenadas de acordo com as que receberam maior pontuação, consideradas de maior prioridade para busca de ações:

Tabela 116 - Gestão Integrada

Item	Ameaças	Prioridades
I	Inexistência de Programa bem definido de gestão de resíduos da construção civil, através de Plano de Gestão de Resíduos de Construção Civil (PGRCC)	25
V	Falta de definição específica e cadastro dos chamados grandes geradores com cobrança diferenciada da taxa de lixo	15
VII	Inexistência de um programa de incentivo à compostagem de resíduos orgânicos para mistura com os lodos de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), poda, capina e roçagem, produzindo compostos orgânicos para uso em praças, jardins, parques, recuperação de áreas degradas e na agricultura regional	15
VIII	Necessidade de buscar parceiros para ampliação da coleta seletiva, ou seja, aquisição de materiais informativos de divulgação, obtenção de lixeiras urbanas, instalação de PEVs (Pontos de Entrega Voluntária), ecopontos, entre outros	15
IX	Necessidade de estabelecer parceria com o SEBRAE visando a sensibilização e capacitação de coletores (garis) e associados dos centros de triagem	15
X	Falta de ação para inscrição dos associados e catadores autônomos nos programas e serviços sociais	15
XI	Necessidade de rever a gramatura dos sacos de lixo usados nos carrinhos tipo lutocar (varrição);	15
XII	Necessidade de trituração dos resíduos provenientes da poda, reduzindo volumes de transportes e possibilitando a compostagem simples ou combinada com outros resíduos tais como lodo de ETE's, resíduos orgânicos de grandes geradores, resíduos orgânicos industriais Classe II-A	15
XIII	Necessidade de capacitação contínua do pessoal envolvido na limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	9
XIV	Necessidade de estabelecer taxa de limpeza e varrição após a realização de grandes eventos (shows, eventos esportivos, religiosos, político-partidários, entre outros);	15
XV	Falta de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde específicos para as unidades básicas de Saúde, Hospital Municipal e Santa Casa	15
XVI	Falta de pontos de entrega voluntária para remédios vencidos, frascos de insulina, entre outros, utilizados pela população	15
XVII	Melhorar a capacitação de todo o pessoal público e privado envolvido no manuseio de RSS	9
XIX	Falta de regras para coleta, transporte e disposição final de RCC, bem como de cadastramento dos "caçambeiros";	25
XX	Falta de áreas cadastradas aptas a receberem de forma licenciada, RCC e na falta destas, a possível implantação de Usina de Trituração e processamento desses resíduos	25

Item	Ameaças	Prioridades
XXI	Necessidade de regulamentação para disciplinamento do uso de contêineres (caçambas metálicas estacionarias) especialmente sua locação em vias públicas, inclusive atualização/revisão da Lei Municipal Nº 368/2005	15
XXII	Necessidade de elaboração e apresentação para aprovação junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente dos Planos de Gerenciamento de RCC dos Grandes Geradores, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 307.	25
		283

Tabela 117 - Produção/Redução de Resíduos

Item	Ameaças	Prioridades
III	Falta de estudo atualizado de caracterização dos resíduos gerados no Município de Petrópolis	25
XVIII	Falta de implementação de acordos setoriais entre a iniciativa privada (indústrias, comerciantes, distribuidores, manipuladores) e o poder púbico municipal tendo em vista estabelecer a logística reversa dos seguintes resíduos: Pilhas e baterias; Óleos, graxas e lubrificantes; Pneus inservíveis; Óleo vegetal usado; Lâmpadas; Eletroeletrônicos; Vidros temperados e Moveis e utensílios domésticos	15
XXIII	Existência de coleta seletiva porta-a-porta de materiais potencialmente recicláveis necessitando de estruturação adequada para expansão dos percentuais de atendimento, tendo em vista os indicadores proposto pelo PLANARES	25
		65

Tabela 118 - Disposição Final

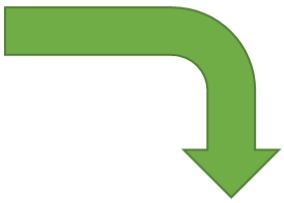
Item	Ameaças	Prioridades
II	Tempo de vida útil do atual aterro controlado de Pedro do Rio em fase de saturação, previsto para início do próximo ano (abril de 2015)	25
		25

Tabela 119 - Educação Ambiental

Item	Ameaças	Prioridades
IV	Inexistência de um programa bem estruturado de Educação Ambiental voltado à gestão dos resíduos sólidos gerados pela população de Petrópolis	25
VI	Necessidade de promover campanhas que atinjam toda a população de Petrópolis, com o intuito de salientar a importância da separação correta dos resíduos	25
		50

Pela hierarquização das ameaças, é possível observar que a gestão integrada apresenta o maior número de pontos, seguida da produção/redução de resíduos, disposição final e educação ambiental. O modelo aplicado poderia conduzir a situações diferenciadas, como por exemplo, disposição final ou produção de resíduos com a maior pontuação e não a gestão integrada. Combinando-se entre si as convergências pontuadas nos quatro setores selecionados é possível estabelecer as seguintes estruturas básicas alternativas para a hierarquização dos cenários futuros:

Ameaças Críticas	Pontuação
Gestão Integrada	283
Disposição Final	65
Produção/redução de resíduos	25
Educação Ambiental	50



Ameaças Críticas	Pontuação
Gestão Integrada e Educação Ambiental	333
Produção/redução de resíduos e Disposição Final	90

Figura 176 - Alternativas

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Pela integração das alternativas desenhadas anteriormente obtém-se a figura a seguir:

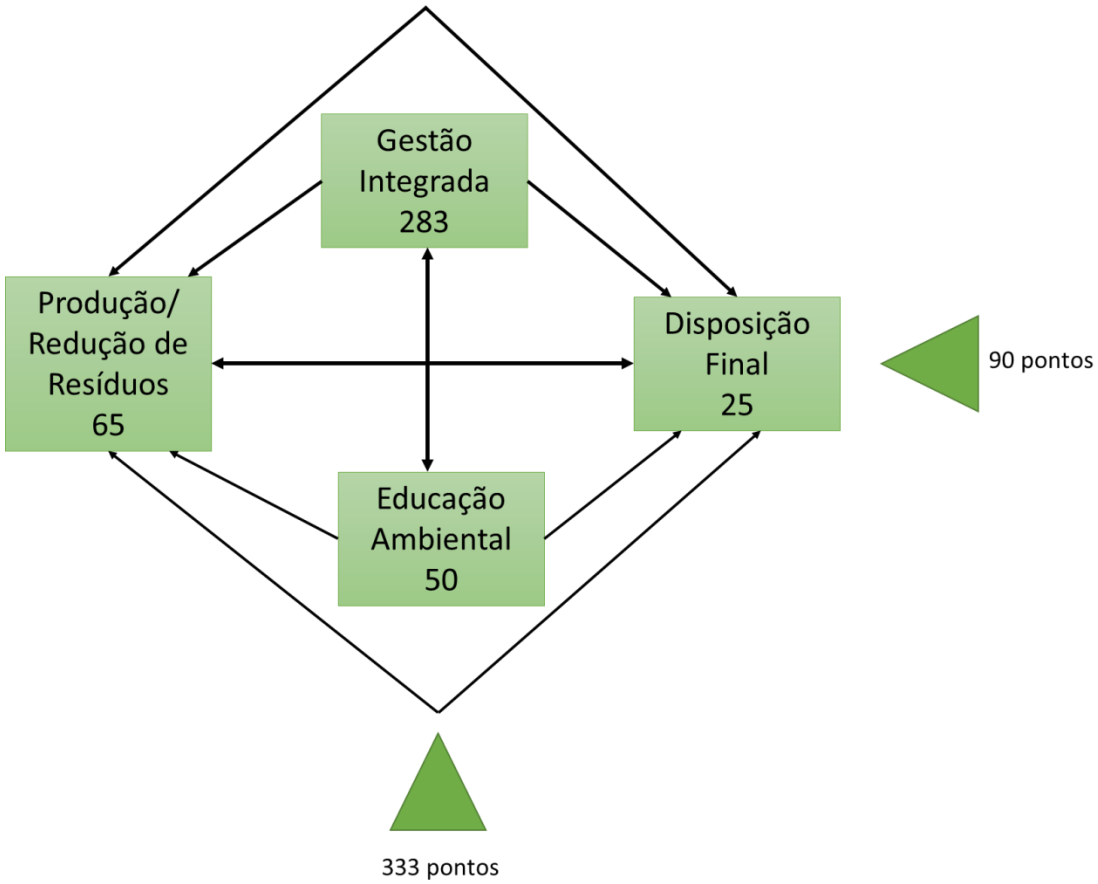


Figura 177 - Integração das alternativas

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Por esta imagem, é possível verificar que a pontuação da Gestão Integrada acrescida de Educação Ambiental alcançou 333 pontos e a pontuação de Produção/Redução de Resíduos e a consequente Disposição Final alcançou 90 pontos. Esses números sugerem a montagem dos cenários a partir da Gestão Integrada (283), Produção de Resíduos (65), Educação Ambiental (50) e Disposição Final (25).

Para melhor entendimento metodológico e para o detalhamento dos cenários (prognósticos) pesquisados optou-se pela seguinte sequência:

- Produção/Redução de Resíduos;
- Disposição Final;
- Gestão Integrada, e,
- Educação Ambiental.

6.12.1.1 Produção/Redução de Resíduos Sólidos

Para determinação da projeção de geração dos resíduos domésticos, foram adotados os dados considerados no Diagnóstico.

Na **Tabela 120**, tem-se o cenário previsível, que representa se nada for feito ao longo dos próximos 20 anos e o cenário normativo com o alcance das metas estabelecidas para a Região Sudeste no Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Tabela 120 - Projeção da geração de resíduos

ANO	População Residente (habitantes)	Geração de resíduos *per capita* (kg/hab.dia)	Cenário Previsível				Cenário Normativo				
			Projeção de resíduos (t/ano)	Composição (t/ano)			Redução de resíduos recicláveis dispostos em aterro		Redução de resíduos orgânicos dispostos em aterro		Projeção de resíduos (t/ano)
				Orgânico	Reciclável	Rejeito					
				49,1%	36,0%	14,9%	%	t/ano	%	t/ano	
2.014	290.980	0,800	84.966	41.718	30.588	12.660					
2.015	292.490	0,810	86.475	42.459	31.131	12.885	30%	21.792	25%	31.844	66.521
2.016	293.973	0,820	87.986	43.201	31.675	13.110	32%	21.539	28%	31.105	65.754
2.017	295.428	0,830	89.500	43.944	32.220	13.335	33%	21.587	30%	30.761	65.684
2.018	296.859	0,840	91.017	44.689	32.766	13.562	35%	21.298	33%	29.942	64.801
2.019	298.265	0,850	92.537	45.436	33.313	13.788	37%	20.987	35%	29.533	64.308
2.020	299.649	0,860	94.060	46.183	33.862	14.015	39%	20.656	37%	29.096	63.766
2.021	301.008	0,870	95.585	46.932	34.411	14.242	40%	20.646	40%	28.159	63.048
2.022	302.346	0,880	97.114	47.683	34.961	14.470	41%	20.627	43%	27.179	62.276
2.023	303.662	0,890	98.645	48.434	35.512	14.698	42%	20.597	45%	26.639	61.934
2.024	304.957	0,900	100.178	49.188	36.064	14.927	42%	20.917	46%	26.561	62.405
2.025	306.233	0,910	101.715	49.942	36.618	15.156	43%	20.872	47%	26.469	62.497
2.026	307.490	0,920	103.255	50.698	37.172	15.385	44%	20.816	49%	25.856	62.057
2.027	308.726	0,930	104.797	51.455	37.727	15.615	45%	20.750	50%	25.728	62.092
2.028	309.946	0,940	106.342	52.214	38.283	15.845	46%	20.673	51%	25.585	62.103
2.029	311.146	0,950	107.890	52.974	38.840	16.076	47%	20.585	53%	24.898	61.559
2.030	312.330	0,960	109.440	53.735	39.399	16.307	49%	20.093	54%	24.718	61.118
2.031	313.497	0,970	110.994	54.498	39.958	16.538	50%	19.979	55%	24.524	61.041
2.032	314.647	0,980	112.549	55.262	40.518	16.770	52%	19.449	56%	24.315	60.533
2.033	315.783	0,990	114.108	56.027	41.079	17.002	53%	19.307	58%	23.531	59.841
2.034	316.901	1,000	115.669	56.793	41.641	17.235	55%	18.738	60%	22.717	58.690

Cenário Desejado

O Cenário desejado é aquele que utopicamente se define como “desperdício zero” ou ainda “produção zero de resíduos”. Cenário este que não pode ser atingido, pois sempre existirão resíduos a serem descartados, como os resíduos dos serviços de saúde, da podação, da construção civil.

Admite-se que a redução deverá ocorrer caso sejam adotadas medidas articuladas de ação, porém o esforço normativo, operacional, financeiro e de planejamento exercido sobre todos os aspectos que ligam o gerador à disposição final poderão não ser suficientes, restando no final, resíduos sólidos, diferentemente do que se deseja – produção zero. Pela Lei Nº 12.305/2.010 e Decreto Nº 7.404/2.010, a logística reversa, a reciclagem energética e a coleta seletiva com inclusão social dos catadores deverão estar presentes na definição desse cenário.

Da mesma forma, admite-se que sempre existirão áreas disponíveis que poderão ser licenciadas para receber os resíduos para serem dispostos utilizando-se de tecnologias ambientalmente satisfatórias. Também se admite que os recursos financeiros necessários sempre sejam disponibilizados.

Cenário Previsível

Comparando-se com os valores obtidos pela caracterização de resíduos, foi possível estabelecer os dados da Tabela 121.

Tabela 121 - Composição dos resíduos de Petrópolis

Município	Produção de resíduos (t/dia)	Orgânicos		Recicláveis		Rejeitos	
		(%)	(t/dia)	(%)	(t/dia)	(%)	(t/dia)
Petrópolis	236,46t/dia	49,1%	122	36%	39,48	14,9%	75,43

Através da previsão populacional adotada e com a quantificação de resíduos dispostos diariamente no Aterro Controlado, provenientes da coleta domiciliar e comercial de Petrópolis, é possível construir o cenário previsível para o ano de 2.034.

Tabela 122 - Projeção da geração de resíduos (Cenário Previsível)

ANO	População Residente (habitantes)	Geração de resíduos *per capita* (kg/hab.dia)	Cenário Previsível			
			Projeção de resíduos (t/ano)	Composição (t/ano)		
				Orgânico	Reciclável	Rejeito
				49,1%	36,0%	14,9%
2.014	290.980	0,800	84.966	41.718	30.588	12.660
2.015	292.490	0,810	86.475	42.459	31.131	12.885
2.016	293.973	0,820	87.986	43.201	31.675	13.110
2.017	295.428	0,830	89.500	43.944	32.220	13.335
2.018	296.859	0,840	91.017	44.689	32.766	13.562
2.019	298.265	0,850	92.537	45.436	33.313	13.788
2.020	299.649	0,860	94.060	46.183	33.862	14.015
2.021	301.008	0,870	95.585	46.932	34.411	14.242
2.022	302.346	0,880	97.114	47.683	34.961	14.470
2.023	303.662	0,890	98.645	48.434	35.512	14.698
2.024	304.957	0,900	100.178	49.188	36.064	14.927
2.025	306.233	0,910	101.715	49.942	36.618	15.156
2.026	307.490	0,920	103.255	50.698	37.172	15.385
2.027	308.726	0,930	104.797	51.455	37.727	15.615
2.028	309.946	0,940	106.342	52.214	38.283	15.845
2.029	311.146	0,950	107.890	52.974	38.840	16.076
2.030	312.330	0,960	109.440	53.735	39.399	16.307
2.031	313.497	0,970	110.994	54.498	39.958	16.538
2.032	314.647	0,980	112.549	55.262	40.518	16.770
2.033	315.783	0,990	114.108	56.027	41.079	17.002
2.034	316.901	1,000	115.669	56.793	41.641	17.235

Logo, pelo cenário previsível para 2034, a população urbana de Petrópolis terá um crescimento de 290.980 habitantes para 316.901, acarretando acréscimos na produção anual de resíduos de 84.966 toneladas para 115.669 toneladas. O crescimento na geração de resíduos deve-se também à projeção do aumento da geração *per capita* no município, estimado com um incremento de 25% até 2.034, chegando a 1,000 kg/hab.dia.

O crescimento na geração de resíduos orgânicos será de 41.718,00 para 56.793,00 t/ano; recicláveis de 30.558,00 para 41.641,00 t/ano; e rejeitos de 12.660,00 para 17.235,00 t/ano.

Essas quantidades poderão sofrer pequenos acréscimos ou decréscimos, em função da variação do poder aquisitivo da população sempre que o PIB (IPCA) cresça ou diminua influenciando o poder de compra da população ou ainda diminuindo em função de programas bem definidos de minimização da geração de resíduos.

Cenário Normativo

Na montagem do cenário normativo buscou-se apoio no planejamento para o desenvolvimento de estratégias de gestão interferindo-se diretamente sobre os parâmetros que determinam a produção de resíduos. Destacam-se os seguintes:

- Educação ambiental da população geradora tendo em vista a mudança de atitudes, de hábitos e de costumes;
- Incentivo à reutilização de materiais, dando nova utilidade aos materiais que são considerados inúteis;
- Separação dos materiais potencialmente recicláveis (secos e orgânicos) enviando-os/entregando-os para a coleta seletiva formal e/ou informal;
- Adoção de um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, transferir, transportar, tratar e dispor os resíduos sólidos gerados;
- Aumento de investimento na infraestrutura de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis;
- Implantação de programa de Coleta Seletiva de Materiais Orgânicos para a Compostagem, Vermicompostagem, Digestão Anaeróbia/ Bionenergia e Briquetagem, e,
- Ordenamento dos resíduos a serem enviados para aterramento no Aterro Sanitário

A Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES definiu metas de redução de resíduos dispostos em aterros sanitários até 2.031, de acordo com as características de cada região do país.

Tabela 123 - Metas do PLANARES para Região Sudeste

Metas	Plano de Metas (Região Sudeste)				
	2.015	2.019	2.023	2.027	2.031
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro, com base na caracterização nacional em 2013	30%	37%	42%	45%	50%
Redução dos resíduos úmidos dispostos em aterro, com base na caracterização nacional em 2013	25%	35%	45%	50%	55%

Fonte: PLANARES, 2.012.

De acordo com as metas estabelecidas, na região Sudeste os municípios deverão reduzir em 50% a quantidade de resíduos recicláveis secos dispostos em aterro, e em 55% a quantidade de resíduos úmidos (orgânicos) até 2031. Como este Plano tem horizonte de 20 anos, portanto até 2034, as metas foram extrapoladas para 55% e 60%, respectivamente, iniciando em 2014.

Na Tabela 124, é possível observar a redução da quantidade de resíduos com as metas previstas no PLANARES e extrapoladas para este Plano.

Tabela 124 - Projeção da geração de resíduos (Cenário Normativo)

ANO	População Residente (habitantes)	Geração de resíduos *per capita* (kg/hab.dia)	Cenário Normativo				
			Redução de resíduos recicláveis dispostos em aterro		Redução de resíduos orgânicos dispostos em aterro		Projeção de resíduos (t/ano)
			%	t/ano	%	t/ano	
2.014	290.980	0,800					
2.015	292.490	0,810	30%	21.792	25%	31.844	66.521
2.016	293.973	0,820	32%	21.539	28%	31.105	65.754
2.017	295.428	0,830	33%	21.587	30%	30.761	65.684
2.018	296.859	0,840	35%	21.298	33%	29.942	64.801
2.019	298.265	0,850	37%	20.987	35%	29.533	64.308
2.020	299.649	0,860	39%	20.656	37%	29.096	63.766
2.021	301.008	0,870	40%	20.646	40%	28.159	63.048
2.022	302.346	0,880	41%	20.627	43%	27.179	62.276
2.023	303.662	0,890	42%	20.597	45%	26.639	61.934
2.024	304.957	0,900	42%	20.917	46%	26.561	62.405
2.025	306.233	0,910	43%	20.872	47%	26.469	62.497
2.026	307.490	0,920	44%	20.816	49%	25.856	62.057
2.027	308.726	0,930	45%	20.750	50%	25.728	62.092
2.028	309.946	0,940	46%	20.673	51%	25.585	62.103
2.029	311.146	0,950	47%	20.585	53%	24.898	61.559
2.030	312.330	0,960	49%	20.093	54%	24.718	61.118
2.031	313.497	0,970	50%	19.979	55%	24.524	61.041
2.032	314.647	0,980	52%	19.449	56%	24.315	60.533
2.033	315.783	0,990	53%	19.307	58%	23.531	59.841
2.034	316.901	1,000	55%	18.738	60%	22.717	58.690

A tabela anterior apresenta a projeção da população, mantendo a estimativa de acréscimo da geração *per capita* de resíduos, e com o alcance das metas do PLANARES, chega a uma estimativa de quantidade de resíduos a ser destinada em aterro sanitário de 58.690,00 toneladas no ano de 2034, número este inferior a quantidade total destinada ao Aterro Sanitário em 2014 (84.966 toneladas).

Essa quantia prevista pelo cenário normativo pode também ser comparada à projeção da quantidade de resíduos produzida em 2.034, sem atingir as metas do PLANARES, que alcança 115.669,00 toneladas, o que representa um aproveitamento de 40% dos resíduos produzidos no município.

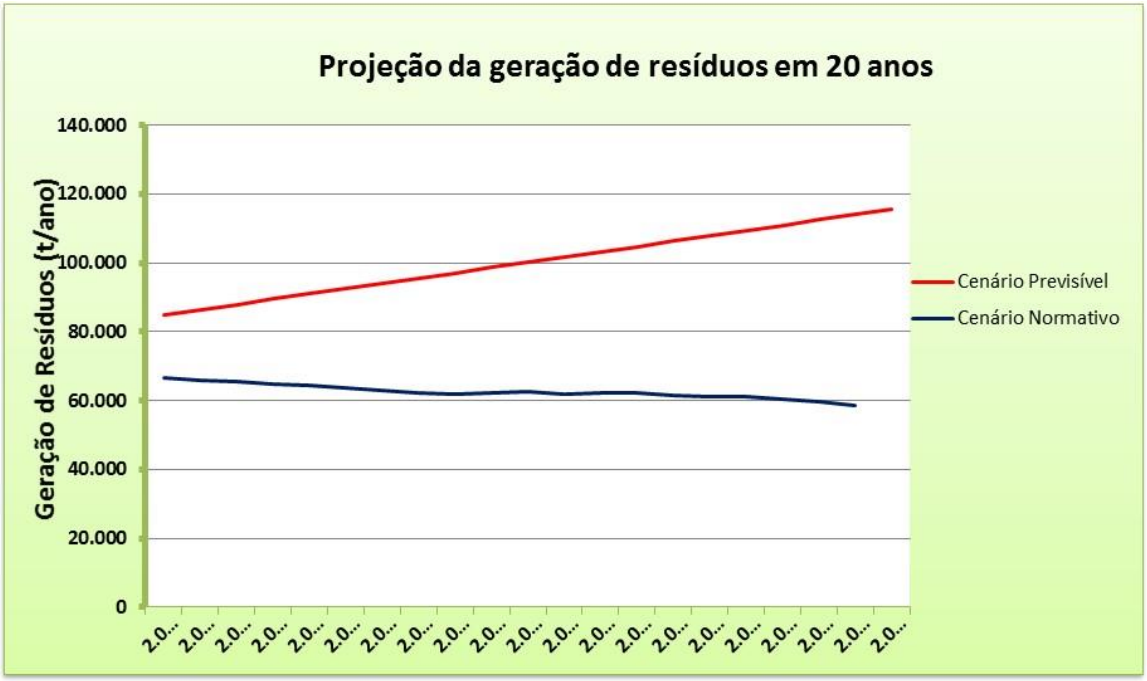


Figura 178 - Gráfico da projeção de geração de resíduos

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Ainda pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos, do Ministério do Meio Ambiente, de agosto de 2.012, Capitulo 5, definem-se as metas que se espera alcançar no horizonte temporal de 2.031, para os outros tipos de resíduos.

6.12.1.2 Disposição Final

Os cenários apresentados anteriormente se refletem diretamente sobre o cenário relativo à disposição dos resíduos.

Atualmente existem várias tecnologias para o tratamento e disposição final de resíduos. Desde os tradicionais Aterros Sanitários, Incineração de resíduos, sistemas como a pirólise, queima na ausência de O_2, usinas compactas de separação mecânica (rejeitos + recicláveis + orgânicos) com ou sem

aproveitamento energético, entre muitos outros processos, já se encontram disponibilizados no mercado internacional e chegando ao Brasil.

Não se pode descartar em nível de disposição final os efeitos positivos a serem implementados por um Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Recicláveis bem estruturado, desviados para as indústrias recicladoras que geram novos produtos. Também os efeitos positivos causados pela Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos desviados para a Compostagem/ Vermicompostagem, Digestão Anaeróbia associada a produção de Bioenergia e a Briquetagem, precisam ser levados em consideração.

Atualmente, a disposição final dos resíduos de Petrópolis concentra-se no aterro controlado de Pedro do Rio, pois é o único local adequado para recebimento desses materiais na região.

6.12.1.3 Gestão Integrada

A gestão da Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos de Petrópolis obedece ao modelo apresentado na figura a seguir.

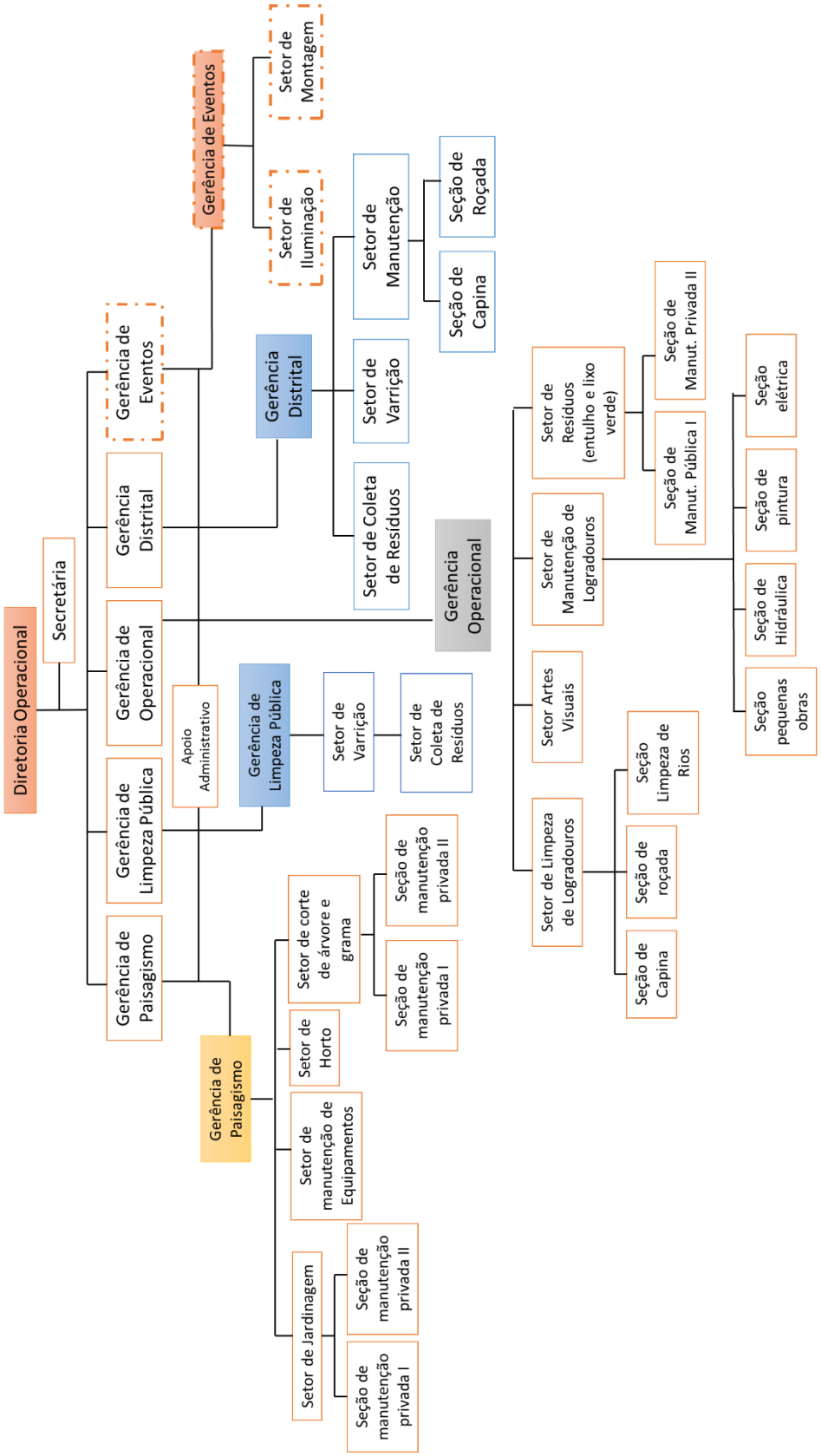


Figura 179 - Diretoria Operacional/COMDEP
Fonte: HABITAT ECÓLOGICO, 2014

As ameaças elencadas anteriormente refletem as principais preocupações a serem atendidas pelo ente concedente dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos o Município de Petrópolis.

Este cenário atrai e envolve todos os atores públicos e/ou privados responsáveis pela gestão dos serviços de limpeza urbana, pelo manejo de resíduos sólidos e também, de forma direta, envolvendo todos os geradores, sejam eles domiciliares, comerciais, prestadores de serviços, industriais, públicos e privados.

6.12.1.4 Educação Ambiental

Conforme definido pela Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1.999), “educação ambiental” são “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

Acredita-se que os efeitos da educação ambiental somente apresentarão resultados positivos quando a gestão adequada dos resíduos sólidos associada a um forte programa de educação ambiental for materializada através de programas, projetos e ações que apresentem resultados satisfatórios e positivos.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos diagnosticou uma variabilidade de formas de atuação de ações de educação ambiental, conforme as tipologias apresentados a seguir:

- **Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas.**
- **Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas**.
- **Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar.**
- **Tipo 4 – Campanhas e Ações Pontuais de Mobilização.**

As diferentes formas de atuação do município de Petrópolis, tendo em vista a organização dos programas de educação ambiental deverão levar em

consideração os aspectos definidos nos 04 (quatro) itens apresentados anteriormente.

6.12.1.5 Recomendações

Várias considerações, sugestões e alternativas surgem ao final dos Cenários anteriormente construídos. As principais delas estão apresentadas a seguir:

I. Institucionalização da Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis

- Implantação de infraestrutura necessária;
- Definição do acondicionamento dos materiais recicláveis;
- Logística de coleta porta a porta, em PEV's e/ou ECOPONTOS;
- Implantação de Associação ou Cooperativa de catadores;
- Capacitação dos catadores membros das associações;
- Regularizar o levantamento dos depósitos, aparistas e sucaterios;
- Comercialização dos materiais recicláveis;

A figura a seguir, apresenta as Alternativas propostas para a coleta seletiva de materiais recicláveis.

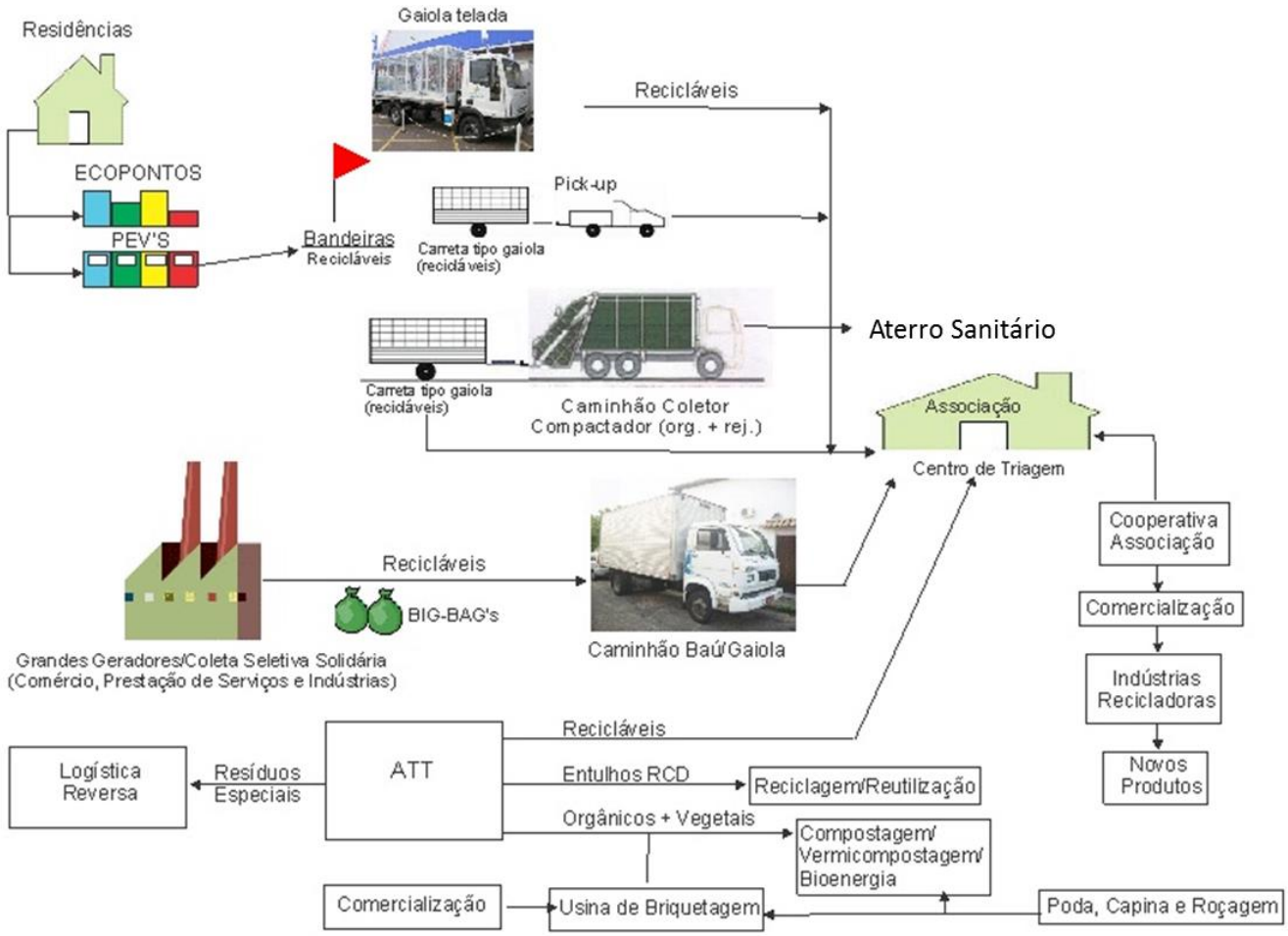


Figura 180 - Alternativas propostas para a coleta seletiva de materiais recicláveis

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

II. <u>Reformulação e complementação do sistema de Acondicionamento, Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Domésticos/Comerciais</u>

- Definição do acondicionamento dos resíduos sólidos domésticos/comerciais;
- Definir detalhadamente e fiscalizar os grandes geradores.

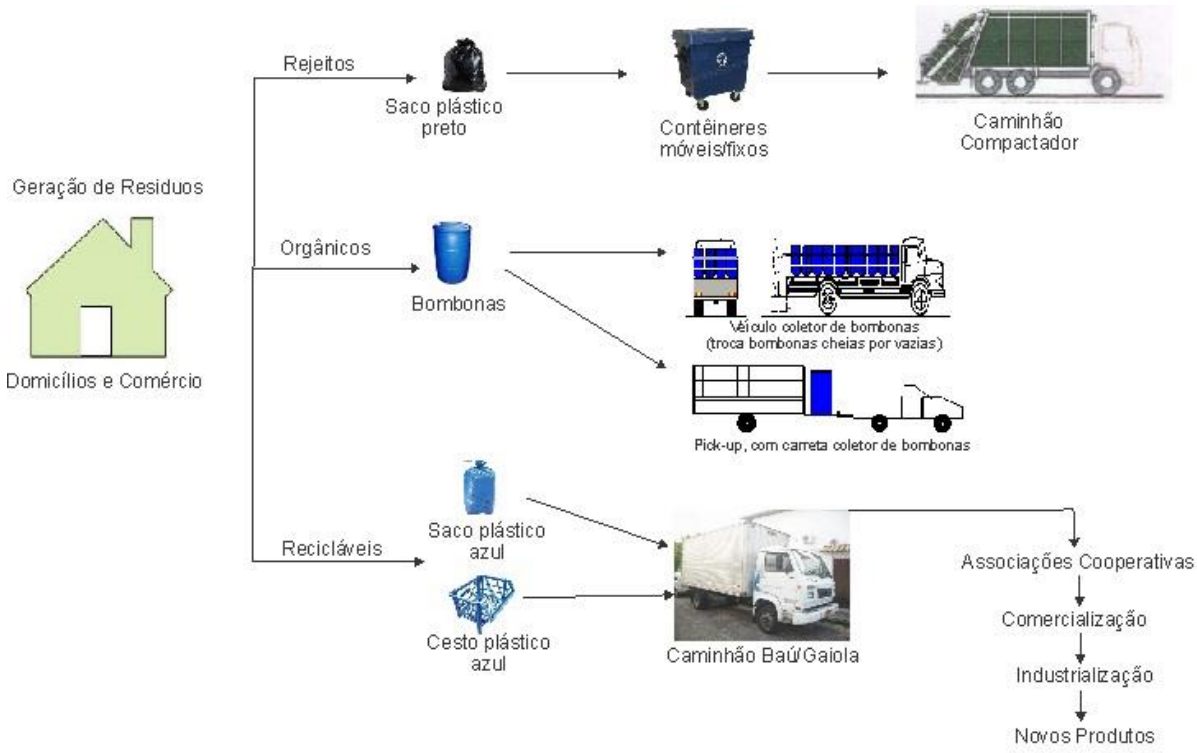
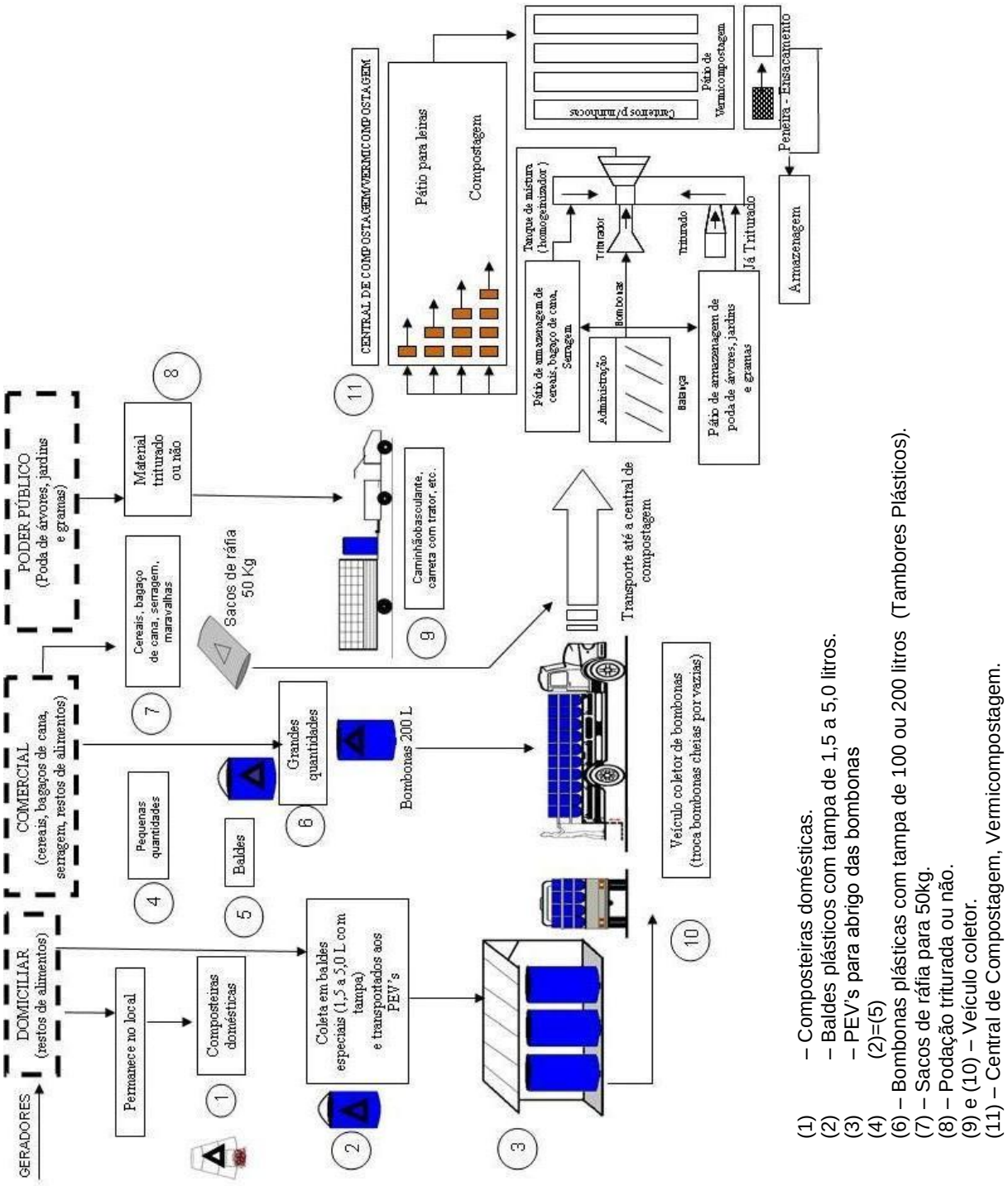


Figura 181 - Proposta de gestão de resíduos domiciliares/comerciais

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

III. Institucionalização da Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos

- Implantação de infraestrutura necessária para o programa de coleta seletiva de materiais orgânicos;
- Definição do acondicionamento dos resíduos orgânicos com prioridade aos Grandes Geradores;
- Definição do modelo de veículo coletor;
- Logística de coleta, em bombonas (tambores) com tampa, de ponto a ponto, PEV's e/ou ECOPONTOS;
- Definição da disposição final em conjunto ou não, com os resíduos da poda, capina e roçagem, tendo em vista a compostagem, vermicompostagem, digestão anaeróbia para bioenergia e/ou briquetagem, e,
- Definição da comercialização dos produtos gerados.



(1) – Composteiras domésticas.
(2) – Baldes plásticos com tampa de 1,5 a 5,0 litros.
(3) – PEV's para abrigo das bombonas
(4) (2)=(5)
(6) – Bombonas plásticas com tampa de 100 ou 200 litros (Tambores Plásticos).
(7) – Sacos de ráfia para 50kg.
(8) – Podação triturada ou não.
(9) e (10) – Veículo coletor.
(11) – Central de Compostagem, Vermicompostagem.

Figura 182 - Fluxograma para o Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos para a Compostagem/Vermicompostagem – Alternativas Propostas

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

IV. Implantação de ECOPONTOS

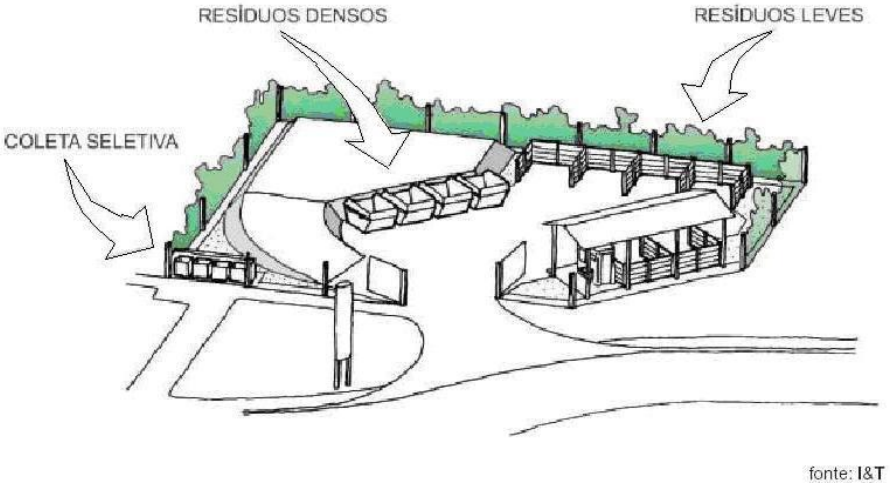


Figura 183 - Modelo de ECOPONTO

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

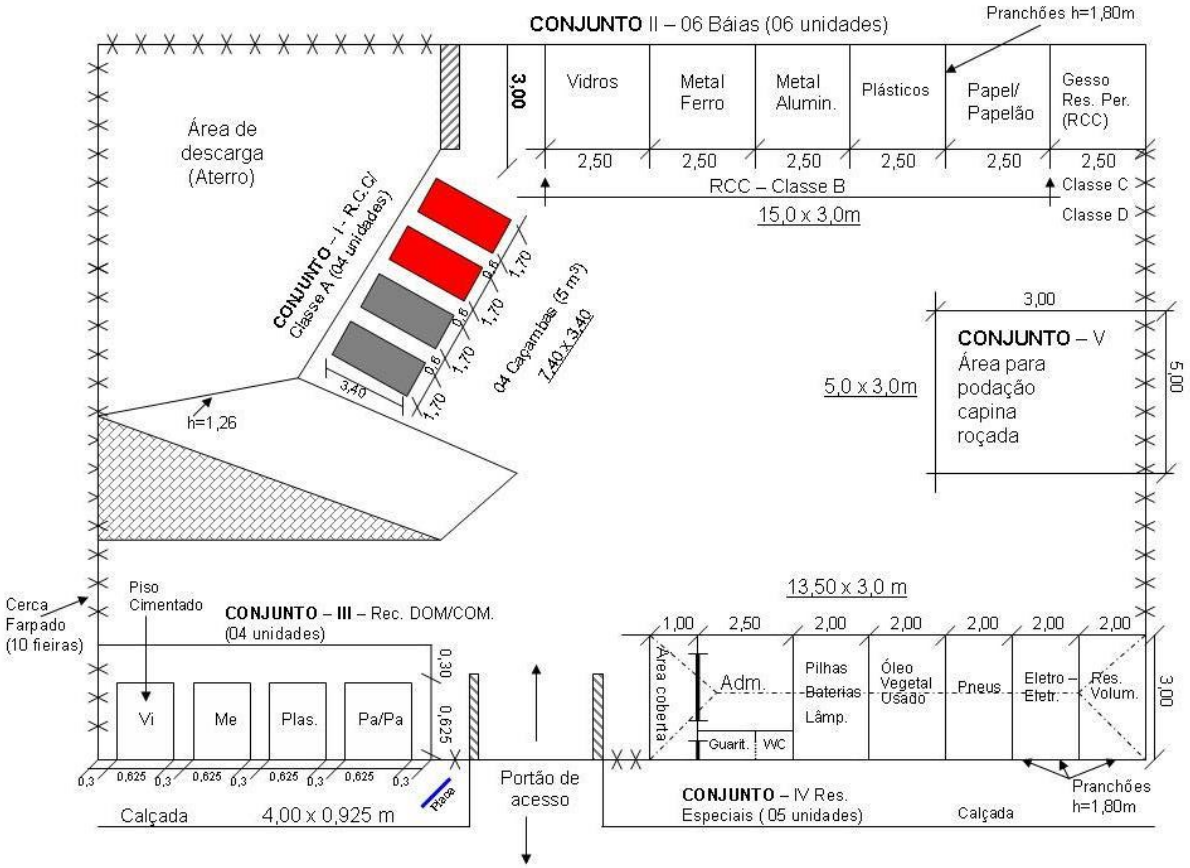


Figura 184 - Proposta de planta de ECOPONTO

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

A norma ABNT NBR 15.112/2.004 estabelece as diretrizes para projeto, implantação e operação de Áreas de transbordo e triagem para resíduos da construção civil e resíduos volumosos. A norma também define as seguintes condições para implantação de ATTs:

- Isolamento;
- Identificação;
- Equipamentos de segurança;
- Sistemas de proteção ambiental, e,
- Condições específicas para pontos de entrega de pequenos volumes.

Além disso, especifica condições gerais para o projeto e de operação que deverão ser levados em conta quando da implantação destas áreas.

V. Monitoramento dos antigos lixões

- Projetos de remediação dos passivos ambientais encontrados no município, implementação e monitoramento completo da área (solo, ar, lençol freático e águas superficiais).

VI. Responsabilidades pelo gerenciamento de resíduos de grandes geradores

Os geradores de resíduos incluídos no art. 20 da Lei 12.305/2.010 são responsáveis pelo gerenciamento dos seus resíduos, devendo ser definidas a implementação e operacionalização.

Quanto ao poder público, cabe a fiscalização e orientação aos grandes geradores para cumprirem a legislação vigente.

No quadro seguir, define as responsabilidades de implementação, operacionalização e fiscalização para os resíduos enquadrados no art. 20:

Quadro 2 - Definição de responsabilidades

Geradores	*Implementação/ Operacionalização*	*Órgão Fiscalizador*
Resíduos Industriais	Instalações industriais	COMDEP
Resíduo de Serviço de Saúde	Prestadores de serviço de saúde	COMDEP
Resíduo de Mineração	Atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.	COMDEP
Estabelecimentos Comerciais e de Prestação de serviços	(Supermercados, Shopping Centers, Centros Comerciais e etc)	COMDEP
Empresas de Construção Civil	Atividades de construção beneficiamento de materiais para construção	COMDEP
Empresas de Transporte	Portos, Aeroportos, Terminais Alfandegários, Rodoviárias, Ferroviárias, Passagens de Fronteira	COMDEP
Atividades Agrossilvopastoris	Atividades Rurais, e beneficiamento de produtos agrossilvopastoris	COMDEP

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

VII. Transporte de resíduos de grandes geradores

De acordo com a Lei 12.305/2.010, os geradores de resíduos das atividades listadas no art. 20, deverão elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Também deverão contratar, independente da coleta de resíduos domiciliares, empresa para realizar a coleta e transporte desses resíduos para destiná-los adequadamente.

Para o serviço de transporte de resíduos, as empresas deverão possuir licenciamento e autorização ambiental junto ao INEA (ou órgão ambiental municipal), que define os critérios baseados na legislação, normas e resoluções existentes. Para os resíduos classe I, por exemplo, deverá ser atendida a seguinte legislação:

- NBR 13.221 – Transporte Terrestre de Resíduos;
- NBR 7500 – Transporte de Cargas Perigosa Simbologia;
- NBR 7501 – Transporte de Cargas Perigosas – Terminologia;
- NBR 7502 – Transporte de Carga Perigosa – Classificação;
- NBR 7503 – Ficha de Emergência para Transporte de Cargas Perigosas;

- NBR 7504 – Envelope para Transporte de Cargas Perigosas, Dimensões e Utilizações;
- NBR 9735 - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;
- Decreto Federal 96.044/1.988 – Dispõe sobre transporte rodoviário de produtos perigosos;
- Resolução CONAMA N° 001/1.986 - Dispõe sobre transporte de produtos perigosos em território nacional, e,
- Resolução 420/2.004 da ANTT. – Declaração de Destinação do Resíduo.

Para contratar empresa prestadora de serviços de transporte para resíduos Classe I, é necessário verificar se:

- A empresa é habilitada para realizar o transporte de resíduo perigoso de acordo com a Resolução 420 da ANTT;
- Os veículos estão identificados conforme determina a legislação;
- Os veículos possuem a documentação necessária para o transporte de produto perigoso, bem como plano de emergência, no caso de acidentes;
- Os condutores possuem a documentação necessária exigíveis por lei para esse tipo de transporte;
- Solicitar o plano de emergência;
- Encaminhar junto ao resíduo transportado o Manifesto de Transporte/Notas fiscais, solicitando devolução de uma das vias carimbada tanto pelo transportador quanto pelo receptor final do resíduo;

Para contratar empresa prestadora de serviços de transporte para resíduos classe II - A e Classe II - B, é necessário verificar se:

- A empresa possui licença ambiental para transporte;
- É encaminhado junto ao resíduo transportado o Manifesto de Transporte/Notas Fiscais, solicitando devolução de uma das vias

carimbada tanto pelo transportador quanto pelo receptor final do resíduo.

Antes de contratar empresas prestadoras de serviços pertinentes a atividade de tratamento e disposição final de resíduos se faz necessário verificar:

- Se a empresa possui Licença de Instalação e de Operação
- Se a licença permite que a empresa receba o tipo de resíduos que está sendo destinado para tratamento
- Se o Aterro está licenciado para receber os resíduos gerados durante o processo de tratamento.
- Se a empresa emite o certificado de Tratamento dos Resíduos.
- Se a empresa está em dia com suas obrigações fiscais e trabalhistas, solicitando, Certidão de Regularidade com o INSS – CND, Certidão de Regularidade com o FGTS, Certidão de Regularidade com as Fazendas Municipal, Estadual e Federal.
- Em caso de resíduos encaminhados para empresas que geram insumos provenientes do processo de tratamento, como por exemplo: cinzas do processo de incineração, solicitar documentação ambiental do empreendimento de destinação final dos rejeitos.

Ao encaminhar o resíduo para Tratamento/Destinação Final deve ser preenchida a planilha de Controle de Movimentação de Resíduos, com isso os controles das atividades propostas no PGIRS ficam efetivamente monitorados.

VIII. Mecanismos para criação de fontes de negócio, emprego e renda

A Prefeitura Municipal deverá criar incentivos fiscais para atrair indústrias de reciclagem e beneficiamento de materiais, para o município, criando assim fontes de negócio, emprego e renda mediante a valorização de resíduos sólidos.

Ainda deverão ser incluídos nos incentivos as Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis que estejam organizadas para serem beneficiadas gerando fontes de negócio, emprego e renda.

IX. Sugestões ao programa de Educação Ambiental

Sugere-se que no programa a ser implantado, além da divulgação através de folders, cartazes e cartilhas, continue sendo feita a divulgação do mesmo utilizando os veículos da coleta de resíduos, como já é realizada em Petrópolis atualmente.



Figura 185 - Modelo de veículo de coleta de resíduos

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

X. Periodicidade de revisão do Plano

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverá ser revisado a cada quatro anos, observando prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

XI. Diretrizes para Logística Reversa

A logística reversa é definida pela Lei 12.305/2.010 como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

O Governo Federal instalou, no dia 17 de fevereiro de 2.011, o Comitê Orientador para Implementação de Sistemas de Logística Reversa. O Comitê é formado pelos ministérios do Meio Ambiente, da Saúde, da Fazenda, da

Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e tem por finalidade definir as regras para devolução dos resíduos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reutilizado) à indústria, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos.

O Grupo Técnico de Assessoramento (GTA), que funciona como instância de assessoramento para instrução das matérias a serem submetidas à deliberação do Comitê Orientador, criou cinco Grupos Técnicos Temáticos que discutem, desde o dia 5 de maio, a Logística Reversa para cinco cadeias.

As cinco cadeias identificadas, inicialmente como prioritárias, são: descarte de medicamentos; embalagens em geral; embalagens de óleos lubrificantes e seus resíduos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e eletroeletrônicos.

Esses Grupos tem por finalidade elaborar propostas de modelagem da Logística Reversa e subsídios para o edital de chamamento para o Acordo Setorial.

Os sistemas de devolução dos resíduos aos geradores serão implementados principalmente por meio de acordos setoriais com a indústria. A lei prevê a Logística Reversa para as cadeias produtivas de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos.

Portanto, o município deverá acatar as regras definidas a nível federal para poder implementar as ações de logística reversa localmente.

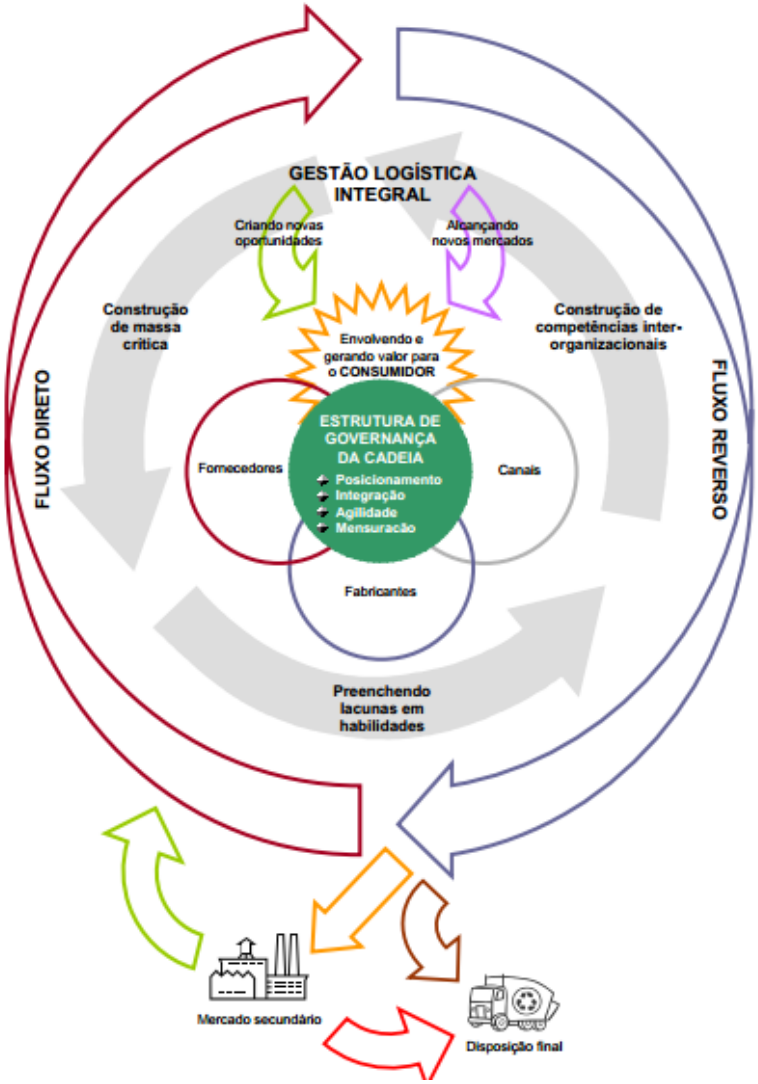


Figura 186 - Modelo para logística reversa

Fonte: PIRES, 2.007.

Apresentam-se a seguir, os programas, planos, projetos, metas e ações tendo em vista os cenários anteriormente construídos e sugeridos, suas alternativas concebidas, a serem compatibilizadas com os demais setores do PMSB, com seus programas e metas imediatas, curto, médio e longo prazos em busca da universalização do sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de Petrópolis admitindo-se soluções graduais e progressivas.

As carências atuais (ameaças) diagnosticadas, apoiam o estabelecimento das metas indicadas, tendo em vista a tomada de decisões que os executores tais como o poder executivo local, os prestadores de serviços e o ente regulador

tenham em mãos os indicativos necessários para o atendimento dos objetivos, metas e ações propostas neste Plano.

Resumidamente, destacam-se os seguintes pontos referenciados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Petrópolis.

I – Programa Produção de Resíduos.

II – Programa Disposição Final.

III – Programa Gestão Integrada.

IV – Programa Educação Ambiental.

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Produção/Redução de Residuos
OBJETIVO	1.1	Ampliar o Programa de Coleta Seletiva de Materiais Potencialmente Recicláveis
FUNDAMENTAÇÃO	Segundo estimativas do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada(IPEA), o Brasil deixa de lucrar R$8 bilhões por ano, com a destinação de materiais recicláveis para aterros sanitários e lixões. Esses resíduos tem grande valor de mercado, e podem ser utilizados na fabricação de novos produtos, diminuindo custos ambientais com a extração de recursos naturais. O município de Petrópolis possui um programa de coleta seletiva que não contempla o municipio todo, apenas alguns bairros. Sendo que os resíduos gerados e não coletados atraves do programa de coleta seletiva são destinados ao Aterro Sanitário de Pedro do Rio. Além do retorno financeiro e ambiental, a implantação de uma coleta seletiva regular, institucionalizada, traria melhores condições de vida aos catadores, mediante apoio concreto das Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de materiais recicláveis coletados; 2. Quantidade de materiais recicláveis comercializados nos depósitos/indústrias da Região; 3. Indicadores Básicos do SNIS.	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Redução de 33% de resíduos recicláveis dispostos em aterro sanitário	Redução de 40% de resíduos recicláveis dispostos em aterro sanitário	Redução de 60% de resíduos recicláveis dispostos em aterro sanitário

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.1.1	Elaborar Plano de Coleta Seletiva para materiais reciclaveis	78.000,00			COMDEP
1.1.2	Adquirir veiculo com carroceiria apropriada	486.000,00	162.000,00	162.000,00	COMDEP

*Assessoria para COMDEP elaborar o Plano.

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Produção/Redução de Residuos
OBJETIVO	1.2	Implantar o Sistema de Coleta Seletiva de Materiais Orgâncios
FUNDAMENTAÇÃO	Os resíduos orgânicos aparecem na caracterização dos resíduos como a maior parcela (51,4%) da composição total. Esse material possui grande potencial para aproveitamento através da Compostagem e a Vermicompostagem. A mistura desses materiais orgânicos com o produto da podação triturado, capina e roçagem permitirá em usina de compostagem/vermicompostagem reduzir as quantidades a serem aterradas, aumentando a vida útil do aterro sanitário. Os grandes geradores deverão ser os primeiros a serem convocados a participar do Programa. O sistema poderá recber os lodos das ETE's operadas por Águas do Imperador e das Indústrias locais, bem como Residuos Industriais Classe II-A.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de resíduos orgânicos desviados do aterramento; 2. Quantidade de composto/vermicomposto produzido; 3. Aumento do tempo de vida útil do Aterro Sanitário; 4. Indicadores do SNIS	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Redução de 30% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário	Redução de 40% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário	Redução de 62% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.2.1	Elaborar Plano de coleta seletiva de materiais orgânicos para a compostagem/vermicompostagem	93.000,00			Prefeitura Municipal
1.2.2	Implantar sistema de coleta	232.804,00	116.402,00	116.402,00	Ministério do Meio Ambiente
1.2.3	Implantar central de compostagem	2.200.000,00			Ministério do Meio Ambiente
1.2.4	Adquirir triturador para resíduos de poda	30.000,00			Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Produção/Redução de Residuos
OBJETIVO	1.3	Compostagem nos Distritos Itaipava, Pedro do Rio e Posse
FUNDAMENTAÇÃO	O município de Petrópolis possui uma área rural com 14.631 habitantes (Censo IBGE/2010), muitos residem a mais de 30km da sede do município. Os resíduos gerados na Zona Rural são em grande parte resíduos orgânicos passíveis de compostagem. Criar um Programa que incentive a comspotagem na Zona Rural reduziria os custos com a coleta, transporte e disposição final, além de aumentar a vida útil do Aterro Sanitário.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de resíduos orgânicos desviados do aterramento; 2. Quantidade de composto/vermicomposto produzido; 3. Aumento do tempo de vida útil do Aterro Sanitário; 4. Indicadores do SNIS	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Redução de 30% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário	Redução de 40% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário	Redução de 62% de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.3.1	Elaboração do Programa de compostagem para a Zona Rural	30.000,00			Prefeitura Municipal
1.3.2	Cursos e treinamentos para construção de composteira doméstica	77.000,00			Prefeitura Municipal
1.3.3	Apoio e Monitoramento ao Programa	-	-	-	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Produção/Redução de Residuos
OBJETIVO	1.4	Estudo de Caracterização dos Residuos gerados no Município de Petrópolis
FUNDAMENTAÇÃO	Petrópolis não possui um estudo de caracterização de seus resíduos, de modo que para realizar as projeções do PMGIRS foi utilizada a caracterização nacional. Cada município tem culturas e hábitos diferentes e que influemcia diretamente nas caracteristicas dos residuos gerados. Conhecer a composição física e gravimétrica do município é importante para realizar as projeções de geração de resíduos e avaliar se os programas implantados estão sendo eficientes	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Estudo de caracterização dos resíduos sólidos urbanos de acordo com a NBR 10.004, da ABNT;	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Elaboração do estudo da caracterização	Revisão dos estudo	Revisão dos estudo

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.4.1	Elaboração dos Estudo de Caracterização de Residuos Sólidos	35.000,00	35.000,00	35.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Disposição Final
OBJETIVO	2.1	Remediação do Aterro Sanitário
FUNDAMENTAÇÃO	Petrópolis trabalha para se enquadrar dentro da Lei 12.305 de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A Gestão de Resíduos Sólidos em Petrópolis atingiu um ponto de excelência a alguns anos atrás com a implantação do Aterro Sanitário, dotado de todos os dispositivos de proteção ambiental associados a esta tecnologia de disposição final, como impermeabilização da base das células com manta de PEAD, drenos de chorume, e inclusive um sistema de captação e queima de biogás em flare. O município vem desenvolvendo ações no aterro sanitário objetivando atender as exigências dos órgãos de controle ambiental. Desta forma, a Prefeitura vem realizando a operação do aterro sanitário em conformidade com as normas técnicas. O Aterro Sanitário de Petrópolis localiza-se às margens da rodovia BR-040 no setor Pedro do Rio distanciado aproximadamente 23km do núcleo urbano gerador de resíduos, o tempo de vida útil está em fase de saturação, previsto para início do próximo ano (abril de 2015). Com isso faz-se necessário a elaboração de um projeto de remediação que contemple o tratamento do chorume gerado, captação de gases e a implantação de poços de monitoramento no entorno.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Coleta de amostras dos poços de monitoramento a serem implantados	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Elaborar e implantar projeto de remediação complementar	Monitoramento do Aterro Sanitário	Monitoramento do Aterro Sanitário

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
2.1.1	Elaborar projeto de remediação complementar	80.000,00			Prefeitura Municipal
2.1.2	Monitoramento		15.000,00	15.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Disposição Final
OBJETIVO	2.2	Definição de novo local para disposição final de resíduos sólidos urbanos
FUNDAMENTAÇÃO	Tendo em vista o curto espaço de vida util do atual aterro Sanitário de Pedro do Rio, deverão ser agilizadas as possibilidades de definição de novo local para a disposição dos residuos gerados no Município de Petrópolis. Algumas alternativas: a) Implantação do Aterro em Três Rios, parte integrante do Consórcio Serrana II; b)Transferência provisória dos residuos para aterros existentes na Região: Juiz de Fora, Duque de Caxias, Seropédica, entre outrso; c)Escolha de área no Município de Petrópolis, elaboração de projeto, licenciamentos ambientais e implantação de novo aterro sanitário pelo Municipio, ou através de Concessão com a iniciativa privada; d) Escolha de área no Município de Petrópolis, elaboração de projeto, licenciamentos ambientais e implantação de Central de Tratamento de Residuos (CTR) possibilitando receber resíduos da coleta convencional, RCC, RSS, podação, capina, roçagem, lodo de ETE's, residuos orgânicos industriais não perigosos, Classe II-A, para Compostagem e Aterro Sanitário para rejeitos, através de concessão com a iniciativa privada.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Monitoramento ambiental da CTR	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Definição das alternativas	Implantação e Operação da alternativa proposta	Operação do Sistema

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.2.1	Elaborar estudos de alternativas	180.000,00			Prefeitura Municipal
2.2.2	Implantação e operação da alternativa proposta	*	*	*	Iniciativa Privada
2.2.3	Operação do Sistema		_	_	Iniciativa Privada

* Custos a serem deficnidos em função da alternativa selecionada

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Disposição Final
OBJETIVO	2.3	Estação de Transbordo
FUNDAMENTAÇÃO	Petrópolis possui uma Estação de transbordo localizada nas margens da BR 040, KM 78,5 (sentido Petrópolis-Rio), mas a área não está licenciada havendo a necessidade de buscar uma nova área. Os caminhões coletores, após seus preenchimentos completos, devem efetuar a descarga e retornar rapidamente para complementar seu roteiro de coleta. Os caminhões coletores, no caso de Petrópolis, irão transferir seus resíduos sólidos utilizando plataformas simples para descarga de resíduos sólidos em carretas (conjunto de cavalo mecânico e carroceria).	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Instalar 4 poços de monitoramento	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Elaborar e implantar projeto de remediação complementar da atual e nova estação de transbordo	Monitoramento	Monitoramento

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.3.1	Elaborar projeto de remediação da atual estação de transbordo	80.000,00			Prefeitura Municipal
2.3.2	Projeto da nova estação de transbordo	120.000,00			Prefeitura Municipal
2.3.3	Construção da nova Estação de Transbordo	480.000,00			Prefeitura Municipal
2.3.4	Monitoramento da nova Estação de Transbordo		10.000,00	10.000,00	COMDEP

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Disposição Final
OBJETIVO	2.4	Monitoramento ambiental de antigo Lixão Bairro Duarte da Silveira
FUNDAMENTAÇÃO	Petrópolis conta com uma área considerada como passivo ambiental provenientes do lançamento de resíduos sólidos a céu aberto (lixão) localizada no Bairro Duarte da Silveira.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Coleta de amostras dos poços de monitoramento a serem implantados	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Implantação do Projeto	Monitoramento	Monitoramento

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.4.1	Implantar Projeto de Melhoria da área de Passivo Ambiental	30.000,00			Prefeitura Municipal
2.4.2	Monitoramento da área	10.000,00	10.000,00	10.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.1	Sustentabilidade do Sistema
FUNDAMENTAÇÃO	De acordo com o previsto na Lei nº 11.445/2007 e seu Decreto Regulamentador nº7.217/2010, a busca da sustentabilidade econômico-financeira do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos deverá ser atingida. Atualmente a Taxa de Coleta de Lixo é lançada anualmente, junto ao talão do IPTU. A taxa é cobrada mas não atinge a sustentabilidade do sistema. São utilizados recursos orçamentários para complementação dos custos. De acordo com o PLANARES a Meta para Região Sudeste é que até 2015, 44 municípios deverão ter a cobrança pelo manejo dos resíduos sólidos desvinculadas do IPTU, tornando o sistema financeiramente sustentado.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Comparação entre receita (s) e despesa (s) para verificação do superávit ou deficit 2. Aprovação da Lei que complementa e modifica a cobrança da Taxa de Coleta	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Implantar a taxa de coleta de lixo desvinculada ao IPTU	Cobrança da taxa	Cobrança da taxa

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
3.1.1	Aprovar Lei que complementa e desvincula a cobrança da taxa de coleta de lixo do IPTU	5.000,00			Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.2	Definição de procedimentos específicos para os grande geradores
FUNDAMENTAÇÃO	Os grandes geradores de resíduos, aqueles que produzem mais de 100 litros por dia, devem pagar pelos serviços prestados através de taxas especiais e proporcionais aos resíduos gerados, bem como pela disposição no aterro sanitário. Definir a necessidade de elaboração e aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos (PGRS) dos grandes geradores para obtenção de licenciamento ambiental. Estes resíduos deverão ser coletados por empresas privadas, com os custos repassados diretamente aos grandes geradores, sem que a Prefeitura disponha seus veículos de coleta para tal fim, diminuindo os custos deste serviço aos cidadãos.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Cadastramento dos grandes geradores e acompanhamento dos serviços prestados pelo Município.	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Criar Legislação para manejo de resíduos sólidos, com definição dos grandes geradores		

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
3.2.1	Criar Legislação para manejo de resíduos sólidos, com definição dos grandes geradores	-			Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.3	Regulação dos serviços prestados
FUNDAMENTAÇÃO	De acordo com o previsto na Lei nº 11.445/2007 e seu Decreto Regulamentador nº7.217/2010, Art. 27. São objetivos da regulação: I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade. Propõe-se a criação de uma agência reguladora municipal, para regular, não só os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, mas os demais componentes do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Satisfação com os serviços prestados; 2. Satisfação com os preços pagos pelos serviços	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Definição e Implantação de Agência Reguladora Municipal	Acompanhar, Fiscalizar e Regular	Acompanhar, Fiscalizar e Regular

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
3.3.1	Implantar a Regulação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Residuos Sólidos no Município	15.000,00	-	-	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.4	Planos Setoriais (acordos) para a Logística Reversa
FUNDAMENTAÇÃO	De acordo com a Lei nº 12.305/2010 e seu Decreto nº 7.404/2010, ficam obrigados a estruturar e implantar sistemas de logística reversa dos produtos após o consumo, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e bateria, pneus, embalagens de óleos lubrificantes, lâmpadas flurorescentes, produtos eletrônicos, bem como embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e demais produtos e embalagens causadoras de impacto à saúde pública e ao meio ambiente.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Utilização dos indicadores (acompanhamento) a serem fixados pelo Ministério do Meio Ambiente; 2. Percentual de resíduos especiais dispostos no Aterro Sanitário	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Promover e Intermediar os Acordos Setoriais	Acompanhar e Fiscalizar	Acompanhar e Fiscalizar

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
3.4.1	Promover e intermediar os Acordos Setoriais, estimulando as empresas para a implantação da	*			Prefeitura Municipal
3.4.2	Acompanhar e fiscalizar a implantação dos acordos setoriais	*	_	_	Prefeitura Municipal

*Valores serão definidos com a realização dos estudos necessários

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.5	Definição de modelo institucional
FUNDAMENTAÇÃO	A Politíca Nacional de Saneamento Básico, no PLANSAB, define a necessidade de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo dos Municipios, titulares dos serviços de saneamento básico, podendo delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos Termos do art. 211 da Constituição Federal e da Lei Nº 11.107/2005. No caso de Petrópolis, a fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estão a cargo da COMDEP. A criação de uma Secretaria de Saneamento Básico, trará ao Município a possibilidade de melhor organizar e fiscalizar os serviços de Saneamento Básico do Município.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Serviços concessionados	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Criação de Secretaria Municipal de Saneamento Básico		

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
3.5.1	Alterar modelo institucional (Secretaria Municipal de Saneamento Básico)	-			Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.6	Gerenciamento dos serviços de limpeza urbana
FUNDAMENTAÇÃO	De acordo com o previsto na Lei nº 11.445/2007 e seu Decreto Regulamentador nº7.217/2010, os serviços públicos de saneamento básico possuem natureza essencial e deverão ser prestados com base em alguns princípios, sendo os principais a universalização do acesso; integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados e segurança, qualidade e regularidade. Para melhorar a qualidade dos serviços, deverão ser criados procedimentos quando solicitados serviços através dos telefones disponíveis para este fim. Além disso, também deverá ser criado um Disque-Denúncia, para diminuir os despejos indiscriminados de resíduos. Com as informações, os fiscais irão atrás do infrator, que tem por obrigação pagar multas ou retirar o resíduo transportando para um local adequado. As reclamações feitas fora do horário comercial deverão ser registradas em uma secretária eletrônica, e apuradas pelos fiscais do setor durante a semana. Para tanto, deverão ser contratados novos fiscais para atuar na COMDEP.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Safisfação da população com os serviços de Limpeza Urbana; 2. Pontos de descarte irregulares no município	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Reformular o sistema de atendimento à população	Fiscalização e autuações	Fiscalização e autuações

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
3.6.1	Reformular o sistema de atendimento à população	-			Prefeitura Municipal
3.6.2	Criar disque-denúncia, para diminuir os despejos indiscriminados de resíduos	-			Prefeitura Municipal
3.6.3	Melhoria na fiscalização	252.800,00	220.800,00	662.400,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.7	Fiscalizar os geradores de Resíduos de Serviços de Saúde - RSS
FUNDAMENTAÇÃO	Os resíduos gerados pelas atividades de unidades de serviços de saúde (hospitais, ambulatórios, postos de saúde, clínicas odontógicas, clínicas veterinárias, etc.) são classificados como RSS. Cada gerador é responsável pelos seus resíduos e deverá ter seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de saúde (PGRSS) aprovado pela Vigilância Sanitária Municipal, sendo a responsável pela fiscalização da implantação dos Planos. A COMDEP e Secretaria de Meio Ambiente também deverão participar do processo com o auxílio técnico na análise dos PGRSS.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Vigilância Sanitária contínua	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Fiscalização	Fiscalização	Fiscalização

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.7.1	Implantar a fiscalização	220.800,00	220.800,00	662.400,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.8	Fiscalizar os geradores de Resíduos da Construção Civil e Demolição - RCD
FUNDAMENTAÇÃO	O Município de Petrópolis não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. A Consulta Pública do PLANARES, recomenda a eliminação dos Bota Fora, a implantação de Aterros Classe A, ECOPONTOS, Áreas de Triagem e Transbordo (ATT), até 2014. A reutilização e reciclagem de 100% de RCD, em instalações de recuperação, até 2023. Também recomenda até 2014, a elaboração dos Planos de Gerenciamento pelos grandes geradores, sistema declaratório dos geradores, transportadores e áreas de destinação, a caracterização dos RCD e rejeitos, a elaboração de diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração, coleta e destinação. Juntamente com os resíduos da construção civil, o município deverá criar um Programa de coleta e destinação dos resíduos volumosos (sofás, geladeiras, armários, etc), para que estes não sejam lançados em Bota-Foras irregulares.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Número de áreas públicas e/ou privadas para recebimento de RCD; 2. Indicador I026 (SNIS).	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Elaborar e Implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	Reutilização e Reciclagem de 50 % dos RCC Classe A	Reutilização e Reciclagem de 100 % dos RCC Classe A

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.8.1	Elaborar o Plano de Gerenciamento de Residuos da Construção Civil	120.000,00	-	-	Prefeitura Municipal
3.8.2	Implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	82.500,00			Prefeitura Municipal
3.8.3	Cadastrar e licenciar áreas públicas e/ou privadas para recebimento e disposição dos resíduos e	-	-	-	Prefeitura Municipal
3.8.4	Fiscalizar os grandes geradores de RCD	252.800,00	220.800,00	662.400,00	Prefeitura Municipal
3.8.5	Criar incentivos para a iniciativa privada implantar central de processamento de RCD	-	-	-	Prefeitura Municipal
3.8.6	Criar Programa para coleta e destinação de resíduos volumosos	-			Prefeitura Municipal
3.8.7	Criar legislação especifica para o gerenciamento dos RCD	8.000,00			Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.9	Inclusão Social e Produtiva dos Catadores e Apoio às Associações e Cooperativas
FUNDAMENTAÇÃO	De acordo com o previsto na Lei nº 12.305/2010 e seu Decreto Regulamentador nº7.404/2010, o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda. Ainda o PLANARES tem como meta a inclusão e fortalecimento da organização de catadores. Em Petrópolis, existem catadores autônomos, que poderiam ser beneficiados com a criação de Associação ou Cooperativa.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Número de catadores incluídos no Programa em relação aos catadores cadastrados ou estimados; 2. Utilizar indicadores I031, I032, I033, I034, I035, I038, I039, I040 e I053 (SNIS), e, 3. Número de catadores e quantitativos de materiais recicláveis coletados por Grupos/Associações/Cooperativas	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Estruturação de uma Associação ou Cooperativa. Redução de 33% de resíduos recicláveis dispostos em aterro sanitário	Redução de 40% de resíduos recicláveis dispostos em aterro sanitário	Redução de 60% de resíduos recicláveis dispostos em aterro sanitário

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.9.1	Realizar campanha de cadastramento de todos os catadores de materiais recicláveis da cidade	20.000,00			Prefeitura Municipal
3.9.2	Incentivar a criação de uma Associação ou Cooperativa de Catadores	-			Prefeitura Municipal
3.9.3	Implantar programa de apoio às organizações de catadores com assessoria técnica e administrativa	192.000,00	192.000,00	576.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.10	Taxa de limpeza e varrição após grandes eventos
FUNDAMENTAÇÃO	Necessidade de estabelecer taxa de limpeza e varrição após a realização de grandes eventos em Petrópolis (Shows, Feiras, Eventos Esportivos, Religiosos, entre outros)	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Cadastramento dos grandes eventos; 2. Criação de legislação;	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Criação de legislação	Fiscalização	Fiscaliação

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.5.1	Criar Legislação para limpeza e varrição após grandes eventos	8.000,00			Prefeitura Municipal
1.5.2	Implantar fiscalização	_	_	_	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.11	Regulamentação para disciplinamento do uso de contêiner para RCC
FUNDAMENTAÇÃO	O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução Nº 307 de 05/07/02- DOU de 17/07/02, estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC), disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais, tendo para esse fim definido as especificações de resíduos da construção civil. O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil será elaborado, implementado e coordenado pela Prefeitura Municipal de Petrópolis, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Acompanhar e Fiscalizar o Programa.	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Criar Legislação para manejo de residuos da construção civil	Fiscalização	Fiscalização

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
3.11.1	Criar legislação para manejo dos residuos da construção civil e uso de contêiners	_	_	_	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.12	Definição de pontos de entrega voluntária para remédios vencidos
FUNDAMENTAÇÃO	A Politica Nacional de Residuos Sólidos estimula que a responsabilidade seja compartilhada, sustentavel e uso racional de medicamentos. Estudos de diversos países tem demonstrado a presença de produtos farmacêutico na água, segundo Agência de Proteção dos EUA, o ciclo de vida dos produtos farmacêuticos foi analisado e determinado que a maior contribuição para a presença dessa substância no ambiente não são as operações de fabricação, mas o uso e ações dos consumidores. O descarte de medicamentos vencidos e sobras é feito atualmente por grande parte da população no lixo comum ou na rede pública de esgoto. Em 2009 a ANVISA editou a Resolução RDC Nº44, que permitiu a participação de farmácias e drograrias em programas de coleta de resíduos domiciliares de medicamentos no país.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de remédios vencidos desviados do aterramento;	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Elaborar e Implantar Programa de Coleta de Remédios Vencidos	Fiscalizar	Fiscalizar

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
1.2.1	Elaboração de Programa para Coleta de Remédios Vencidos	85.000,00			Prefeitura Municipal
1.2.2	Implantar o Programa	110.000,00			Prefeitura Municipal
1.2.3	Fiscalização do Programa		12.000,00	12.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	4	Educação Ambiental
OBJETIVO	4.1	Elaborar e Implementar Programa de Educação Ambiental
FUNDAMENTAÇÃO	Deverá ser elaborado um Programa amplo e específico de Educação Ambiental através de conscientização da população urbana e flutuante do Município. Segundo o PEAMSS (2007) – Programa Nacional de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento as três principais funções da mobilização social e educação ambiental para o saneamento são: A formação de cidadãos conscientes, comprometidos com a vida, com o bem-estar de cada um e da coletividade; Fortalecer e qualificar o exercício do controle social sobre os serviços de saneamento quanto aos aspectos relacionados à qualidade,equidade e universalidade dos serviços de saneamento e a terceira refere-se ao comprometimento coletivo com os investimentos realizados, contribuindo com medidas preventivas para conservação e adequado funcionamento dos sistemas e serviços disponíveis.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Análise dos resultados obtidos na redução gradativa de materiais recicláveis e orgânicos enviados à disposição final. 2.Redução dos Bota-fora irregulares	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 10 ANOS**	**LONGO PRAZO - 11 A 20 ANOS**
Elaboração e implantação do programa	Monitoramento do programa	Monitoramento do programa

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
4.1.1	Elaborar Programa de Educação Ambiental	81.000,00			Prefeitura Municipal
4.1.2	Implantar o Programa (Comunicação para Educação Ambiental, oficinas, fóruns, workshops, etc.)	2.000.000,00	2.000.000,00	6.000.000,00	Prefeitura Municipal
4.1.3	Formação de Educadores Ambientais	150.000,00	150.000,00	450.000,00	Prefeitura Municipal
4.1.4	Utilizar os caminhões compactadores como outdoors móveis para Educação Ambiental (Continuidade do programa utilizado pela LOCAR)	12.000,00	12.000,00	18.000,00	Prefeitura Municipal
4.1.5	Implantar Programa "Petrópolis sem Lixo"				Prefeitura Municipal

6.12.1.6 Cronograma Físico-Financeiro

A partir dos programas, projetos e ações propostos, foi possível estabelecer um cronograma físico-financeiro para os investimentos na área de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, divididas em imediato, curto, médio e longo prazos. A seguir estão apresentados detalhadamente os custos projetados por programas:

Tabela 125 - Investimentos Programa Produção/ Redução de Resíduos

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO								
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS					
			CURTO		MÉDIO		LONGO	
1. Produção/ Redução de Resíduos	1.1 Implantar Sistema de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis	1.1.1	R$	78.000,00	-		-	
		1.1.2	R$	486.000,00	R$	162.000,00	R$	162.000,00
		soma	**R$**	**564.000,00**	**R$**	**162.000,00**	**R$**	**162.000,00**
		total	**R$**					**888.000,00**
	1.2 Implantar sistema de coleta seletiva de materiais orgânicos	1.2.1	R$	93.000,00	-		-	
		1.2.2	R$	232.804,00	R$	116.402,00	R$	116.402,00
		1.2.3	R$	355.350,00	-		-	
		1.2.5	R$	30.000,00	-		-	
		soma	**R$**	**711.154,00**	**R$**	**116.402,00**	**R$**	**116.402,00**
		total	**R$**					**943.958,00**
	1.3Compostagem nos Distritos (Zona Rural)	1.3.1	R$	30.000,00	-		-	
		1.3.2	R$	77.000,00	-		-	
		1.3.3	R$	-	-		-	
		soma	**R$**	**107.000,00**	**R$**	**-**	**R$**	**232.804,00**
		total	**R$**					**339.804,00**
	1.4 Estudo de Caracterização dos Residuos gerados no	1.4.1	R$	35.000,00	R$	35.000,00	R$	35.000,00
		soma	**R$**	**35.000,00**	**R$**	**35.000,00**	**R$**	**267.804,00**
		total	**R$**					**337.804,00**
	TOTAL DE INVESTIMENTOS	**soma**	**R$**	**1.417.154,00**	**R$**	**313.402,00**	**R$**	**779.010,00**
		total	**R$**					**2.509.566,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Tabela 126 - Investimentos Programa Disposição Final

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO								
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS					
			CURTO		MÉDIO		LONGO	
2. Disposição Final	2.1 Remediação do Aterro Sanitário	2.1.1	R$	80.000,00	-		-	
		2.1.2	R$	-	R$	15.000,00	R$	15.000,00
		soma	**R$**	**80.000,00**	**R$**	**15.000,00**	**R$**	**15.000,00**
		total	**R$**					**110.000,00**
	2.2 Definição de novo local para disposição final de resíduos sólidos urbanos	2.2.1	R$	180.000,00	-		-	
		2.2.2	R$	-			-	
		2.2.3	R$	-	-		-	
		soma	**R$**	**180.000,00**	R$	-	R$	-
		total	**R$**					**180.000,00**
	2.3 Estação de Transbordo	2.3.1	R$	80.000,00	-		-	
		2.3.2	R$	120.000,00	-		-	
		2.3.3	R$	480.000,00	-		-	
		2.3.4	R$	-	R$	10.000,00	R$	10.000,00
		soma	**R$**	**680.000,00**	**R$**	**10.000,00**	**R$**	**10.000,00**
		total	**R$**					**700.000,00**
	2.3 Monitoramento ambiental de antigo Lixão Bairro Duarte da Silveira	2.4.1	R$	30.000,00	-		-	
		2.4.2	R$	10.000,00	R$	10.000,00	R$	10.000,00
		soma	**R$**	**40.000,00**	**R$**	**10.000,00**	**R$**	**10.000,00**
		total	**R$**					**60.000,00**
	TOTAL DE INVESTIMENTOS	**soma**	**R$**	**980.000,00**	**R$**	**35.000,00**	**R$**	**35.000,00**
		total	**R$**					**1.050.000,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Tabela 127 - Investimentos Programa Gestão Integrada de Resíduos

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO								
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS					
			CURTO		MÉDIO		LONGO	
3. Gestão Integrada	3.1 Sustentabilidade do Sistema	3.1.1	R$	5.000,00	-		-	
		soma	**R$**	**5.000,00**	**R$**	**-**	**R$**	**-**
		total	**R$**					**5.000,00**
	3.2 Definição de procedimentos específicos para os	3.2.1	-		-		-	
		soma	**R$**	**-**	**R$**	**-**	**R$**	**-**
		total	**R$**					**-**
	3.3 Regulação dos serviços prestados	3.3.1	R$	15.000,00	-		-	
		soma	**R$**	**15.000,00**	R$	-	R$	-
		total	**R$**					**15.000,00**
	3.4 Planos Setoriais (acordos) para a Logística Reversa	3.4.1	-		-		-	
		3.4.2						
		soma	**R$**	**-**	R$	-	R$	-
		total	**R$**					**-**
	3.5 Definição do modelo institucional	3.5.1	-		-		-	
		soma	**R$**	**-**	R$	-	R$	-
		total	**R$**					**-**
	3.6 Gerenciamento dos serviços de limpeza urbana	3.6.1	-		-		-	
		3.6.2	-					
		3.6.3	R$	252.800,00	R$	220.800,00	R$	662.400,00
		soma	**R$**	**252.800,00**	**R$**	**220.800,00**	**R$**	**662.400,00**
		total	**R$**					**1.136.000,00**
	3.7 Fiscalizar os geradores de Resíduos de Serviços	3.7.1	R$	220.800,00	R$	220.800,00	R$	662.400,00
		soma	**R$**	**505.600,00**	**R$**	**220.800,00**	**R$**	**662.400,00**
		total	**R$**					**1.388.800,00**
	3.8 Fiscalizar os geradores de Resíduos da Construção Civil e Demolição	3.8.1	R$	120.000,00	-		-	
		3.8.2	R$	82.500,00	-		-	
		3.8.3	-		-		-	
		3.8.4	R$	252.800,00	R$	220.800,00	R$	662.400,00
		3.8.5	-		-		-	
		3.8.6	-		-		-	
		3.8.7	R$	8.000,00	-		-	
		soma	**R$**	**463.300,00**	**R$**	**220.800,00**	**R$**	**662.400,00**
		total	**R$**					**1.346.500,00**
	3.9 Inclusão Social e Produtiva dos Catadores e Apoio às Associações e Cooperativas	3.9.1	R$	20.000,00	-		-	
		3.9.2	-		-		-	
		3.9.3	R$	192.000,00	R$	192.000,00	R$	576.000,00
		soma	**R$**	**212.000,00**	**R$**	**192.000,00**	**R$**	**576.000,00**
		total	**R$**					**980.000,00**
	3.10 Padronização do Acondicionamento de Resíduos	3.10.1	R$	8.000,00	R$	-	R$	-
		soma	**R$**	**8.000,00**	**R$**	**-**	**R$**	**-**
		total	**R$**					**8.000,00**
	3.11 Regulamentação para disciplinamento do uso de contêiner	**3.11.1**			-		-	
		soma	**R$**	**-**	**R$**	**-**	**R$**	**-**
		total	**R$**					**-**
	3.12 Definição de pontos de entrega voluntária para remédios vencidos	**3.12.1**	**R$**	**85.000,00**	-		-	
		3.12.2	**R$**	**110.000,00**	-		-	
		3.12.3	-		R$	12.000,00	R$	12.000,00
		soma	**R$**	**195.000,00**	**R$**	**12.000,00**	**R$**	**12.000,00**
		total	**R$**					**219.000,00**
	TOTAL DE INVESTIMENTOS	**soma**	**R$**	**1.656.700,00**	**R$**	**866.400,00**	**R$**	**2.575.200,00**
		total	**R$**					**5.098.300,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Tabela 128 - Investimentos Programa Educação Ambiental

PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS					
			CURTO		MÉDIO		LONGO	
4. Educação Ambiental	4.1 Elaborar e Implementar Programa de Educação Ambiental	4.1.1	R$	81.000,00		-		-
		4.1.2	R$	2.000.000,00	R$	2.000.000,00	R$	6.000.000,00
		4.1.3	R$	150.000,00	R$	150.000,00	R$	450.000,00
		4.1.4	R$	12.000,00	R$	12.000,00	R$	18.000,00
		4.1.5		-		-		-
		soma	**R$**	**2.243.000,00**	**R$**	**2.162.000,00**	**R$**	**6.468.000,00**
		total	**R$**					**10.873.000,00**
	TOTAL DE INVESTIMENTOS	**soma**	**R$**	**2.243.000,00**	**R$**	**2.162.000,00**	**R$**	**6.468.000,00**
		total	**R$**					**10.873.000,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Os investimentos para Limpeza Urbana e Manejo de RSU estão diluídos nos 20 anos do Plano, considerando-se os prazos curto, médio e longo. Na tabela a seguir, pode-se observar que os investimentos estão concentrados no Programa de Educação Ambiental e Gestão Integrada. O valor médio anual obtido pela divisão do custo total em 20 anos.

Tabela 129 - Resumo dos Investimentos por Programa

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	PRAZOS					
	CURTO		MÉDIO		LONGO	
1. Produção/Redução de Resíduos	R$	3.261.804,00	R$	313.402,00	R$	313.402,00
2. Disposição final	R$	980.000,00	R$	35.000,00	R$	35.000,00
3. Gestão Integrada	R$	1.371.900,00	R$	866.400,00	R$	2.575.200,00
4. Educação Ambiental	R$	2.243.000,00	R$	2.162.000,00	R$	6.468.000,00
Soma	**R$**	**7.856.704,00**	**R$**	**3.376.802,00**	**R$**	**9.391.602,00**
TOTAL	**R$**					**20.625.108,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Foi possível também, estimar valores de investimentos por fontes de recursos, sendo elas Prefeitura Municipal, Iniciativa Privada, Ministério do Meio Ambiente e COMDEP. As tabelas a seguir demonstram, por programas, quais as possíveis fontes de recursos:

Tabela 130 - Despesas por fonte de recursos para o Programa Produção / Redução de Resíduos

Programa 1 - Produção/Redução de Resíduos				
Órgão / Entidade	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal	R$	335.000,00	R$	16.750,00
Iniciativa Privada		-		-
Ministério do Meio Ambiente	R$	2.665.608,00	R$	133.280,40
COMDEP	R$	888.000,00	R$	44.400,00
Total	**R$**	**3.888.608,00**	**R$**	**194.430,40**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Tabela 131 - Despesas por fonte de recursos para o Programa Disposição Final

Programa 2 - Disposição Final				
Órgão / Entidade	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal	R$	1.030.000,00	R$	51.500,00
Iniciativa Privada		-		-
Ministério do Meio Ambiente		-		-
COMDEP	R$	20.000,00	R$	1.000,00
Total	**R$**	**1.050.000,00**	**R$**	**52.500,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Tabela 132 - Despesas por fonte de recursos para o Programa Gestão Integrada

Programa 3 - Gestão Integrada				
Órgão / Entidade	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal	R$	4.813.500,00	R$	240.675,00
Iniciativa Privada		-		-
Ministério do Meio Ambiente		-		-
COMDEP		-		-
Total	**R$**	**4.813.500,00**	**R$**	**240.675,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Tabela 133 - Despesas por fonte de recursos para o Programa Educação Ambiental

Programa 4 - Educação Ambiental				
Órgão / Entidade	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal	R$	10.873.000,00	R$	543.650,00
Iniciativa Privada		-		-
Ministério do Meio Ambiente		-		-
COMDEP		-		-
Total	**R$**	**10.873.000,00**	**R$**	**543.650,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Portanto, pode-se concluir que os investimentos necessários para os próximos 20 anos na área de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Petrópolis, estarão concentrados no orçamento da Prefeitura Municipal.

Tabela 134 - Resumo de Investimentos por Fonte de Recursos

Investimentos Previstos				
Órgão / Entidade	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal	R$	17.051.500,00	R$	852.575,00
Iniciativa Privada	R$	-	R$	-
Ministério do Meio Ambiente	R$	2.665.608,00	R$	133.280,40
COMPED	R$	908.000,00	R$	45.400,00
Total	**R$**	**20.625.108,00**	**R$**	**1.031.255,40**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

6.12.1.7 Memorial da Cálculo

Os quadros a seguir apresentam o memorial de cálculo e suas referências para cada programa.

Quadro 3 - Valores detalhados Programa 1

PROGRAMA 1 - PRODUÇÃO DE RESÍDUOS			
OBJETIVO 1.1 Ampliar o Programa de Coleta Seletiva de Materiais Potencialmente Recicláveis			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
1.1.1	Elaborar Plano de Coleta Seletiva para materiais recicláveis	Contratação de consultoria especializada para elaboração do Plano de Coleta Seletiva para materiais recicláveis 520 horas de trabalho a R$ 150,00/hora = R$ 78.000,00	Elaboração do Plano de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis do município de Paranaguá (PR), com população de 142 mil habitantes, ao custo de R$ 85.000,00 no ano de 2010
1.1.2	Adquirir veículo com carroceria apropriada	Caminhão Baú WV 7100 ou similar = R$ 162.000,00, considerando 3 caminhões, R$486.000,00	Caminhão Volkswagen 13.180 = R$ 150.000,00 (Concessionária SERVOPA - Curitiba/PR) e carroceria furgão de alumínio R$ 12.000,00 (Empresa EDARP - Guarulhos/SP) aprox. 24 m³
OBJETIVO 1.2 Implantar do sistema de coleta seletiva de materiais orgânicos			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
1.2.1	Elaboração do Plano de coleta seletiva de materiais orgânicos para a compostagem/ vermicompostagem	Contratação de consultoria especializada para elaboração do Plano de Coleta Seletiva Resíduos Sólidos Orgânicos para Compostagem/Vermicompostagem/ Bioenergia/Briquetagem 620 horas de trabalho a R$ 150,00/hora = R$ 93.000,00	Elaboração do Plano de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Orgânicos para Compostagem do município de Ribeirão Claro (PR), com população de 11 mil habitantes, ao custo de R$ 15.000,00 no ano de 2011
1.2.2	Implantação do sistema	Aquisição dos caminhões para transporte de bombonas de plásticos com tampa; aquisição de 20 bombonas por caminhão + 20 bombonas de reposição (total = 40 tambores). 40 bombonas de plástico com tampa (200 l) Tipo Azeitona Tampa Rosca = R$ 55,00 (unitário) = R$ 2.200,00 1 Caminhão Iveco Daily Chassi 35S14 CS 3450, ou similar = R$ 99.202,00 1 carrocerias adaptada para transporte de tambores, com plataforma elevatória Serro Carrocerias ou similar = R$ 15.000,00 Cada caminhão completo= R$116.402,00, considerado 2 inicialmente	Bombonas de plástico tipo Azeitona Tampa Rosca 200 l (empresa BR Sul Plásticos - Curitiba/PR) = R$ 55,00 Caminhão Iveco Daily Chassi 35S14 2 pt Diesel 0 km (Concessionária Florença Caminhões - São José dos Pinhais/PR) = R$ 84.202,00 Carroceria adapatada para transporte de tambores com plataforma elevatória (Serro Carrocerias - Campo Largo/PR) = R$ 15.000,00
1.2.3	Implantar central de compostagem	Custo com aquisição de equipamentos para uma unidade de compostagem de R$ 2.200.000,00	Estimativa para Implantação de Usina de Compostagem elaborada pelo Grupo PENA, Bordeaux/França
1.2.4	Adquirir triturador para resíduos de poda	Valor estimado = R$ 30.000,00	Custo de aquisição de triturador de resíduos para 36 m³/mês para o município de Juiz de Fora/MG = R$ 91.000,00

Continua...

OBJETIVO 1.3 Compostagem nos Distritos Itaipava, Pedro do Rio e Posse			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
1.3.1	Elaboração do Programa de compostagem Rural	Contratação de consultoria especializada para elaboração do Programa de compostagem rural 200 horas de trabalho a R$ 150,00/hora = R$ 30.000,00	Elaboração do Plano de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Orgânicos para Compostagem do município de Ribeirão Claro (PR), com população de 11 mil habitantes, ao custo de R$ 15.000,00 no ano de 2011
1.3.2	Cursos e treinamentos para construção de composteira doméstica	22 Treinamentos, 2 por Distrito, R$3.500,00/cada = R$77.000,00	-
1.3.3	Apoio e Monitoramento do Programa	-	-
OBJETIVO 1.4 Estudo de Caracterização dos Residuos gerados no Municipio de Petrópolis			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
1.4.1	Elaboração de Estudo de Caracterização de Residuos Sólidos	Contratação de consultoria especializada para elaboração do Estudo de Caracterização de Residuos Sólidos Urbanos, conforme NBR 10.0004, da ABNT, Valor estimado = R$ 35.000,00	Elaboração do estudo de caracterização de Resíduos Sólidos gerados no Municipio de Cianorte/PR), com população de 75 mil habitantes, ao custo de R$ 12.000,00 no ano de 2012

Quadro 4 - Valores detalhados Programa 2

PROGRAMA 2 - DISPOSIÇÃO FINAL			
OBJETIVO 2.1 Remediação do Aterro Sanitário			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
2.1.1	Elaborar projeto de remediação complementar	Valor para contratação de empresa de engenharia = R$ 80.000,00	Elaboração de Projeto Executivo de Remediação de Áreas Degradadas pela Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Itaqui/RS (38 mil habitantes) = R$ 25.000,00
2.1.2	Monitoramento	Valores de análises da amostra dos poços de monitoramento, valor estimado R$ 3.000,00/ano - R$ 15.000,00	Valores de amostra de solo e água = R$ 3.000,00/análise (Laboratório Curitiba), para 2 poços de monitoramento (um a montante e um a jusante)
OBJETIVO 2.2 Definição de novo local para disposição final de resíduos sólidos urbanos			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
2.2.1	Elaborar estudos de alternativas	Contratação de consultoria especializada para elaboração de Estudos de Alternativas para um novo local para Dispoaição final de RSU - 1200 horas de trabalho a R$ 150,00/hora = R$ 180.000,00	–
2.2.2	Implantar e operação da alternativa proposta	–	–
2.2.3	Operação do Sistema	–	–

Continua...

OBJETIVO 2.3 Estação de Transbordo			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
2.3.1	Elaborar projeto de remediação da atual estação de transbordo	Valor para contratação de empresa de engenharia = R$ 80.000,00	Elaboração de Projeto Executivo de Remediação de Áreas Degradadas pela Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Itaqui/RS (38 mil habitantes) = R$ 25.000,00
2.3.2	Projeto da nova estação de transbordo	Contratação de consultoria especializada para elaboração de Projeto de Estação de Transbordo de RSU - Valor estimado = R$ 120.000,00	Elaboração de Projeto para Estação de Transbordo no município de Araucaria/PR (119 mil habitantes) = R$ 75.000,00 em 2008
2.3.3	Construção da nova Estação de Transbordo	Valor para implantação da Estação de Transbordo - R$ 480.000,00 (Guarita, rampa de transbordo, balança rodoviária, administração, cerca)	Valor para implantação da Estação de Transbordo em Araucária em 2008 - Aproximadamente R$ 200.000,00
2.3.4	Monitoramento da nova Estação de Transbordo	Valores de análises da amostra dos poços de monitoramento, valor estimado R$ 2.000,00/ano - R$ 10.000,00	Valores de amostra de solo e água = R$ 2.000,00/análise (Laboratório Curitiba), para 2 poços de monitoramento.
OBJETIVO 2.4 Monitoramento Ambiental de antigo lixão Bairro Duarte da Silveira			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
2.4.1	Implantar projeto de Melhoria da área de Passivo Ambiental	Custo estimado R$ 3.750,00 x 8 poços = R$ 30.000,00	Implantação de poço de monitoramento diâmetro 2" com 6 metros de profundidade cada (Empresa PPA Geologia - Curitiba/PR) - R$ 3.750,00/poço
2.4.2	Monitoramento da área	Valores de análises da amostra dos poços de monitoramento, valor estimado R$ 2.000,00/ano - R$ 10.000,00	Valores de amostra de solo e água = R$ 2.000,00/análise (Laboratório Curitiba), para 2 poços de monitoramento.

Quadro 5 - Valores detalhados Programa 3

PROGRAMA 3 - GESTÃO INTEGRADA			
OBJETIVO 3.1 Sustentabilidade do sistema			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.1.1	Aprovar Lei que desvincula a cobrança da taxa de coleta de lixo do IPTU	Contratação de Advogado para Elaboração da Minuta de Lei - Honorarios estimados para 30 horas - R$ 5.000,00	-
OBJETIVO 3.2 Definição de procedimentos específicos para os grandes geradores			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.2.1	Criar legislação específica para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município, com a definição de grandes geradores	-	-
OBJETIVO 3.3 Regulação dos serviços prestados			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.3.1	Implantar a Regulação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município	Contratação de Advogado para Elaboração da Minuta de Lei - Honorarios estimados para 60 horas - R$ 15.000,00	-

Continua...

OBJETIVO 3.4 Planos Setoriais (acordos) para a Logística Reversa			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.4.1	Promover e intermediar os Acordos Setoriais, estimulando as empresas para a implantação da logística reversa	-	-
3.4.2	Acompanhar e fiscalizar a implantação dos acordos setorias	-	-
OBJETIVO 3.5 Definição de modelo institucional			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.5.1	Alterar modelo institucional (Secretaria Municipal de Saneamento Básico)	-	-
OBJETIVO 3.6 Gerenciamento dos serviços de Limpeza Urbana			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.6.1	Reformular o sistema de atendimento à população	-	-
3.6.2	Criar disque-denúncia, para diminuir os despejos indiscriminados de resíduos	-	-
3.6.3	Melhoria da Fiscalização	Aquisição de 1 carro (Gol VW) = R$ 32.000,00 Contratação de 2 técnicos, R$2.300,00/mês X 2 ou R$55.200,00/ano	Fonte: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Campo Largo/PR
OBJETIVO 3.7 Fiscalizar os geradores de Resíduos de Serviço de Saúde - RSS			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.7.1	Implantar a Fiscalização	Contratação de equipe de fiscalização dos geradores de RSS, constituída por 2 técnicos a R$ 4.600,00/mês ou R$ 55.200,00/ano	-
OBJETIVO 3.8 Destinação adequada de RCC			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.8.1	Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil- PGRCC	Contratação de consultoria especializada para elaboração do PGRCC 800 horas de trabalho a R$ 150,00/hora = R$ 120.000,00	Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do município de Araucária/PR (119 mil habitantes) por R$ 90.000,00 em 2007
3.8.2	Implantar o Plano de Gerenciamento de Residuos da Construção Civil	Valor estimado para implantação do Plano (ECOPONTO) - R$ 82.500,00	–
3.8.3	Cadastrar e licenciar áreas públicas e/ou privadas para recebimento e disposição dos resíduos (aterro classe A) e eliminação dos "bota-fora"	-	–
3.8.4	Fiscalizar os grandes geradores de RCC	Aquisição de 1 carro (Gol VW) = R$ 32.000,00 Contratação de 2 técnicos, R$2.300,00/mês X 2 ou R$55.200,00/ano	Fonte: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Campo Largo/PR
3.8.5	Criar incentivos para iniciativa privada implantar central de processamento de RCC	–	–
3.8.6	Criar Programa para coleta e destinação de resíduos volumosos	-	-
3.8.7	Criar legislação especifica para o gerenciamento dos RCD	Contratação de Advogado para Elaboração da Minuta de Lei - Honorarios estimados para 40 horas - R$ 8.000,00	–

OBJETIVO 3.9 Inclusão Social e Produtiva dos Catadores e Apoio às Associações/Cooperativas			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.9.1	Realizar campanha de cadastramento de todos os catadores de materiais recicláveis da cidade	Valor estimado = 20.000,00	Contratação de dois assistentes sociais ao custo de R$ 92,65/hora técnica x 107 horas cada
3.9.2	Incentivar a criação de uma Associação ou Cooperativa de Catadores	-	-
3.9.3	Implantar programa de apoio às organizações de catadores com assessoria técnica e administrativa	Contratar 2 técnicos a R$ 2.000,00/mês para dar apoio técnico e administrativo às organizações de catadores	Contratação de dois técnicos ao custo de R$ 2.000,00/mês, ou R$ 24.000,00/ano cada
OBJETIVO 3.10 Taxa de Limpeza e Varrição após grandes eventos			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.10.1	Criar Legislação para limpeza e varrição após grandes eventos	Contratação de Advogado para Elaboração da Minuta de Lei - Honorarios estimados para 40 horas - R$ 8.000,00	-
3.10.2	Implantar fiscalização	-	-
OBJETIVO 3.11 Regulamentação para disciplinamento do uso de Contêiner para RCC			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.11.1	Criar Legislação para manejo dos residuos da Construção Civil	-	-
OBJETIVO 3.12 Definição de ponstos de entrega voluntária para remédios vencidos			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
3.12.1	Elaboração de Programa para Coleta de Remédios Vencidos	Contratação de consultoria especializada para elaboração do Programa de Coleta para Remédio Vencidos - Valor estimado = R$ 85.000,00	Elaboração do Plano de Gerenciamento de Residuos de Serviços de Saúde para o Municipio de Araucaria/PR (119 mil habitantes) - R$ 50.000,00
3.12.2	Implantar Programa	Valor estimado para implantação do Programa em Petrópolis - Pontos de entrega voluntário e coleta dos remedios vencidos - R$ 110.000,00	Valor para implantação do Programa em Araucária/PR - 35.000,00 em 2007
3.12.3	Fiscalização do Programa	Contratação de um técnicos ao custo de R$ 1.000,00/mês, ou R$ 12.000,00/ano	-

Quadro 6 - Valores detalhados Programa 4

PROGRAMA 4 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL			
OBJETIVO 4.1 Elaborar e Implementar de Programa de Educação Ambiental			
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**Memorial de cálculo detalhado**	**Referência**
4.1.1	Elaborar o Programa de Educação Ambiental	Contratação de consultoria especializada para elaboração Programa de Educação Ambiental 540 horas de trabalho a R$ 150,00/hora = R$ 81.000,00	Elaboração do Programa de Educação Ambiental para o município de Ortigueira/PR (23 mil habitantes) = R$ 15.000,00
4.1.2	Implantar o Programa (Comunição para Ed. Ambiental, oficinas, fóruns, workshops...etc)	Valor estimado= R$ 500.000,00/ano para ações de educação ambiental diversas	Valor estimado= R$ 500.000,00/ano para ações de educação ambiental diversas
4.1.3	Formação de Educadores Ambientais	Treinamento de 30 educadores ambientais, curso de 32hrs a R$2.500/técnico = R$75.000,00	Treinamento para 30 educadores ambientais do município de Ortigueira/PR = R$ 2.500,00/técnico
4.1.4	Utilizar os caminhões compactadores como outdoors móveis para Educação Ambiental	Custo estimado por caminhão R$ 1.000,00, foi considerado 6 caminhões e a troca do outdoor de 2 em 2 anos	-

6.12.1.8 Custos Operacionais dos Serviços de Limpeza Urbana

Com base nos custos operacionais levantados no Diagnóstico do Plano foram projetados os custos operacionais da prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Foi considerando na projeção dos custos a correção monetária de 6% ao ano, com base na média do IPCA dos anos de 2011, 2012 e 2013. Cabe observar que estes custos estarão sujeitos a variações decorrentes do processo de licitação a que serão submetidos.

Tabela 135 - Média do IPCA

ANO	IPCA (%)
2011	6,5
2012	5,84
2013	5,91
Média:	6,08

Fonte: IBGE, 2.014.

Os custos operacionais dos serviços de limpeza urbana foram estimados, de acordo com os seguintes parâmetros:

- Para os serviços de varrição, capina, roçagem e poda, que atualmente é realizado pela COMDEP;

Tabela 136 - Custos operacionais de Limpeza Urbana

Ano	Custos operacionais Limpeza Urbana	Ano	Custos operacionais Limpeza Urbana
	Varrição, Capina, Roçagem e Poda		Varrição, Capina, Roçagem e Poda
2013	**R$ 1.500.897,92**	2024	R$ 2.849.152,36
2014	R$ 1.590.951,80	2025	R$ 3.020.101,50
2015	R$ 1.686.408,90	2026	R$ 3.201.307,59
2016	R$ 1.787.593,44	2027	R$ 3.393.386,04
2017	R$ 1.894.849,04	2028	R$ 3.596.989,21
2018	R$ 2.008.539,99	2029	R$ 3.812.808,56
2019	R$ 2.129.052,39	2030	R$ 4.041.577,07
2020	R$ 2.256.795,53	2031	R$ 4.284.071,70
2021	R$ 2.392.203,26	2032	R$ 4.541.116,00
2022	R$ 2.535.735,46	2033	R$ 4.813.582,96
2023	R$ 2.687.879,58	2034	R$ 5.102.397,94

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Os custos operacionais dos serviços de manejo de resíduos sólidos foram estimados, de acordo com os seguintes parâmetros:

- Coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos domiciliares/comerciais, atualmente realizado pela empresa LOCAR;

- Aterramento de resíduos sólidos urbanos, atualmente dispostos no Aterro Controlado de Pedro do Rio, em Petrópolis/RJ.

A projeção dos custos de Coleta e Aterramento de Resíduos foi realizada considerando a projeção da geração de resíduos descrita anteriormente, e o valor cobrado pela tonelada de resíduos, com a correção monetária de 6% ao ano.

Tabela 137 - Custos Operacionais de Manejo de RSU

Ano	Custos operacionais Manejo de RSU		
	Coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos domiciliares/comerciais	Aterramento de resíduos sólidos urbanos	**Total Serviços terceirizados Manejo de RSU**
2014	R$ 12.147.849,80	R$ 4.794.113,62	**R$ 16.941.963,42**
2015	R$ 13.105.337,01	R$ 5.171.983,16	**R$ 18.277.320,18**
2016	R$ 14.134.463,03	R$ 5.578.124,76	**R$ 19.712.587,79**
2017	R$ 15.240.303,98	R$ 6.014.541,67	**R$ 21.254.845,66**
2018	R$ 16.428.550,77	R$ 6.483.479,82	**R$ 22.912.030,59**
2019	R$ 17.705.036,77	R$ 6.987.241,30	**R$ 24.692.278,07**
2020	R$ 19.076.239,33	R$ 7.528.382,41	**R$ 26.604.621,75**
2021	R$ 20.548.713,39	R$ 8.109.490,02	**R$ 28.658.203,40**
2022	R$ 22.129.933,48	R$ 8.733.513,93	**R$ 30.863.447,42**
2023	R$ 23.827.557,66	R$ 9.403.476,38	**R$ 33.231.034,04**
2024	R$ 25.649.922,41	R$ 10.122.667,33	**R$ 35.772.589,74**
2025	R$ 27.606.044,66	R$ 10.894.645,29	**R$ 38.500.689,95**
2026	R$ 29.705.406,10	R$ 11.723.152,19	**R$ 41.428.558,29**
2027	R$ 31.957.933,60	R$ 12.612.105,62	**R$ 44.570.039,21**
2028	R$ 34.374.967,03	R$ 13.565.980,83	**R$ 47.940.947,86**
2029	R$ 36.967.671,26	R$ 14.589.184,02	**R$ 51.556.855,28**
2030	R$ 39.748.895,50	R$ 15.686.786,09	**R$ 55.435.681,59**
2031	R$ 42.731.793,40	R$ 16.863.978,07	**R$ 59.595.771,47**
2032	R$ 45.930.538,03	R$ 18.126.353,35	**R$ 64.056.891,38**
2033	R$ 49.360.740,69	R$ 19.480.072,86	**R$ 68.840.813,54**
2034	R$ 53.038.007,69	R$ 20.931.295,59	**R$ 73.969.303,28**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Analisando a composição dos custos, é possível perceber que a coleta e o transporte de resíduos tem um custo bem mais elevado que o aterramento dos resíduos, otimizar esta atividade poderá contribuir com a redução destes valores.

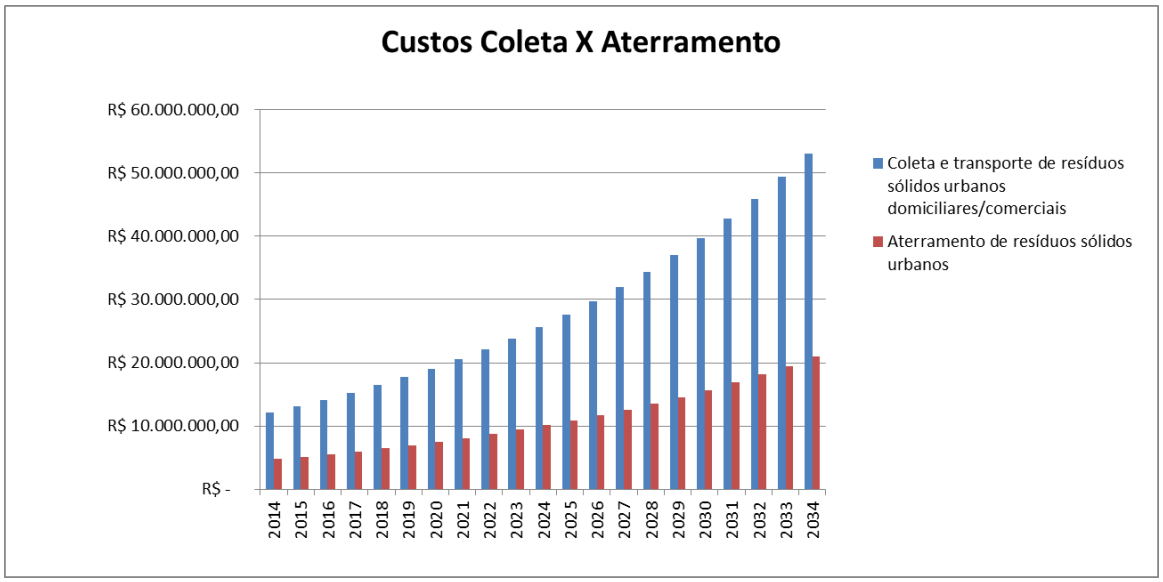


Figura 187 - Custos operacionais Manejo de RSU
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

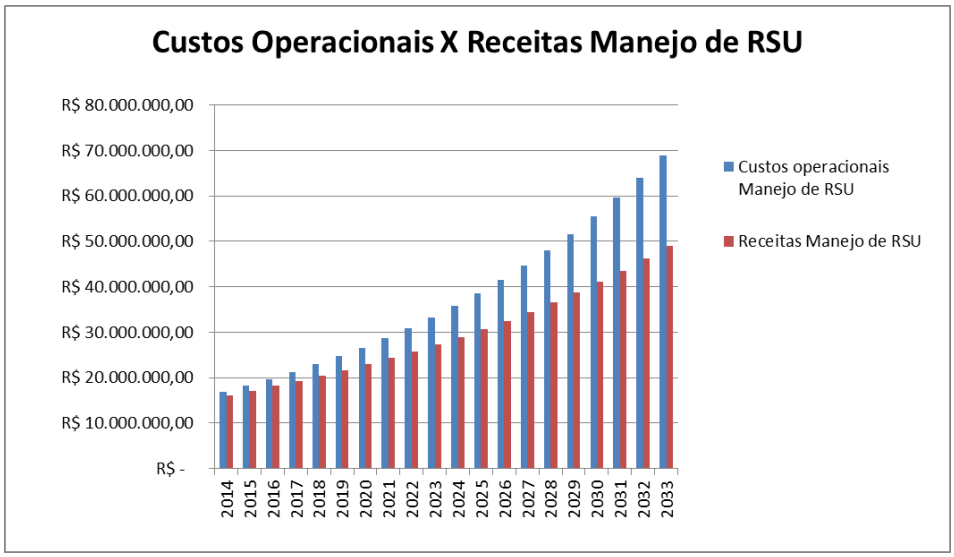
6.12.2 Receitas e Sustentabilidade

A tabela a seguir apresenta as receitas para o Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos em Petrópolis.

Tabela 138- Receitas Manejo de RSU

Ano	Receitas Manejo de RSU	
	Taxa de Coleta de Lixo	Total de Receitas Diponíveis para o Manejo de RSU
2013	R$ 15.258.213,56	**R$ 15.258.213,56**
2014	R$ 16.173.706,37	**R$ 16.173.706,37**
2015	R$ 17.144.128,76	**R$ 17.144.128,76**
2016	R$ 18.172.776,48	**R$ 18.172.776,48**
2017	R$ 19.263.143,07	**R$ 19.263.143,07**
2018	R$ 20.418.931,65	**R$ 20.418.931,65**
2019	R$ 21.644.067,55	**R$ 21.644.067,55**
2020	R$ 22.942.711,61	**R$ 22.942.711,61**
2021	R$ 24.319.274,30	**R$ 24.319.274,30**
2022	R$ 25.778.430,76	**R$ 25.778.430,76**
2023	R$ 27.325.136,61	**R$ 27.325.136,61**
2024	R$ 28.964.644,80	**R$ 28.964.644,80**
2025	R$ 30.702.523,49	**R$ 30.702.523,49**
2026	R$ 32.544.674,90	**R$ 32.544.674,90**
2027	R$ 34.497.355,40	**R$ 34.497.355,40**
2028	R$ 36.567.196,72	**R$ 36.567.196,72**
2029	R$ 38.761.228,52	**R$ 38.761.228,52**
2030	R$ 41.086.902,23	**R$ 41.086.902,23**
2031	R$ 43.552.116,37	**R$ 43.552.116,37**
2032	R$ 46.165.243,35	**R$ 46.165.243,35**
2033	R$ 48.935.157,95	**R$ 48.935.157,95**
2034	R$ 51.871.267,43	**R$ 51.871.267,43**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.



Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

De acordo com a Lei nº 11.445/2.007, Art. 29, a sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento precisa ser assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços.

> § 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.
> Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:
> I - o nível de renda da população da área atendida;
> II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
> III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Conforme apresentado no Diagnóstico, o custo dos serviços de manejo de resíduos (coleta, transporte e disposição final) por habitante, por ano é de R$58,23, no município de Petrópolis.

De acordo com o IBGE, 2.010, a média de moradores em domicílios particulares ocupados em Petrópolis é de 3,05

Portanto, admitindo-se 3,05 habitantes por domicílio, a taxa de manejo de resíduos a ser cobrada de cada domicílio, será de R$177,60/ano ou R$14,80/mês, mantidas as condições contratuais vigentes com as empresas prestadoras dos serviços.

$$Taxa\ de\ Manejo\ de\ Resíduos = \left(\frac{R\$\ 58{,}23}{hab.ano}\right) x\ 3{,}05 = R\$\ 177{,}60\ /domicilio.ano$$

Todavia, esse valor pode ser adequado às peculiaridades dos diferentes bairros da cidade, levando em consideração alguns fatores, tais como os sociais (buscando uma tarifação socialmente justa) e os operacionais. Para tanto, faz-se necessário um estudo detalhado, que deverá ser contratado pela Prefeitura Municipal.

Com a implantação dos programas como Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis, Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos, Remediação do antigo lixão, desvincular do IPTU e recalcular a taxa de Manejo de RSU este cenário pode ser modificado, para garantir a sustentabilidade do sistema como preconiza a Lei nº 11.445/2007 e seu Decreto Regulamentador nº 7.217/2010.

Os custos poderão ser reduzidos pois, a quantia de materiais a serem aterrados deverá diminuir significativamente e as receitas poderão ser aumentadas, com uma maior arrecadação através da taxa desvinculada do IPTU e com o aumento do repasse do ICMS Ecológico ao município.

7 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

"A falta de instrumentos legais de planejamento urbano e de controle são fatos decisivos para as situações urbanas hoje encontradas tais como: a ocupação de encostas e de várzeas, de loteamentos irregulares, comprometimento sanitário e ambiental, e consequentemente da qualidade de vida das populações envolvidas" (PDD, 2006).

O município de Petrópolis possui um histórico que remonta ao período colonial do Brasil. A subida da Serra Velha foi o caminho de chegada dos primeiros colonizadores, que se instalaram na cidade cortada pela Estrada Real – que ligava o Rio de Janeiro a Minas Gerais e Goiás.

A ocupação da cidade data do século XVII, com a instalação de sesmarias na região, após a abertura do Caminho Novo, e sua fundação foi oficializada em 1843, com a instalação por Decreto emitido por D. Pedro II.

Quando determinou a criação da cidade, D. Pedro II definiu também que deveria ser feito um plano urbanístico, encomendado ao engenheiro alemão Júlio Frederico Köeler. O plano, conhecido como "Plano Köeler", determinou a ocupação ao longo dos vales do Rio Piabanha, inspirando-se na geografia e planejamento urbano de algumas cidades alemãs.

De uma forma pioneira no Brasil, houve a indicação de zoneamento, hierarquização do sistema viário, normas de parcelamento de terra, de ocupação e construção, sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e a determinação de que os rios deveriam correr na frente e não nos fundos das residências. No Plano ainda continham instruções prevendo as dimensões dos lotes, o gabarito das construções, arborização de ruas e praças, calçamento dos passeios e canalização dos rios com arborização das suas margens, a fim de evitar problemas com enchentes e inundações.

Outra preocupação contida no Plano Köeler foi a de estabelecer a reserva no alto das montanhas e colinas, com cobertura florestal para conservação das águas e para evitar o deslizamento de encostas.

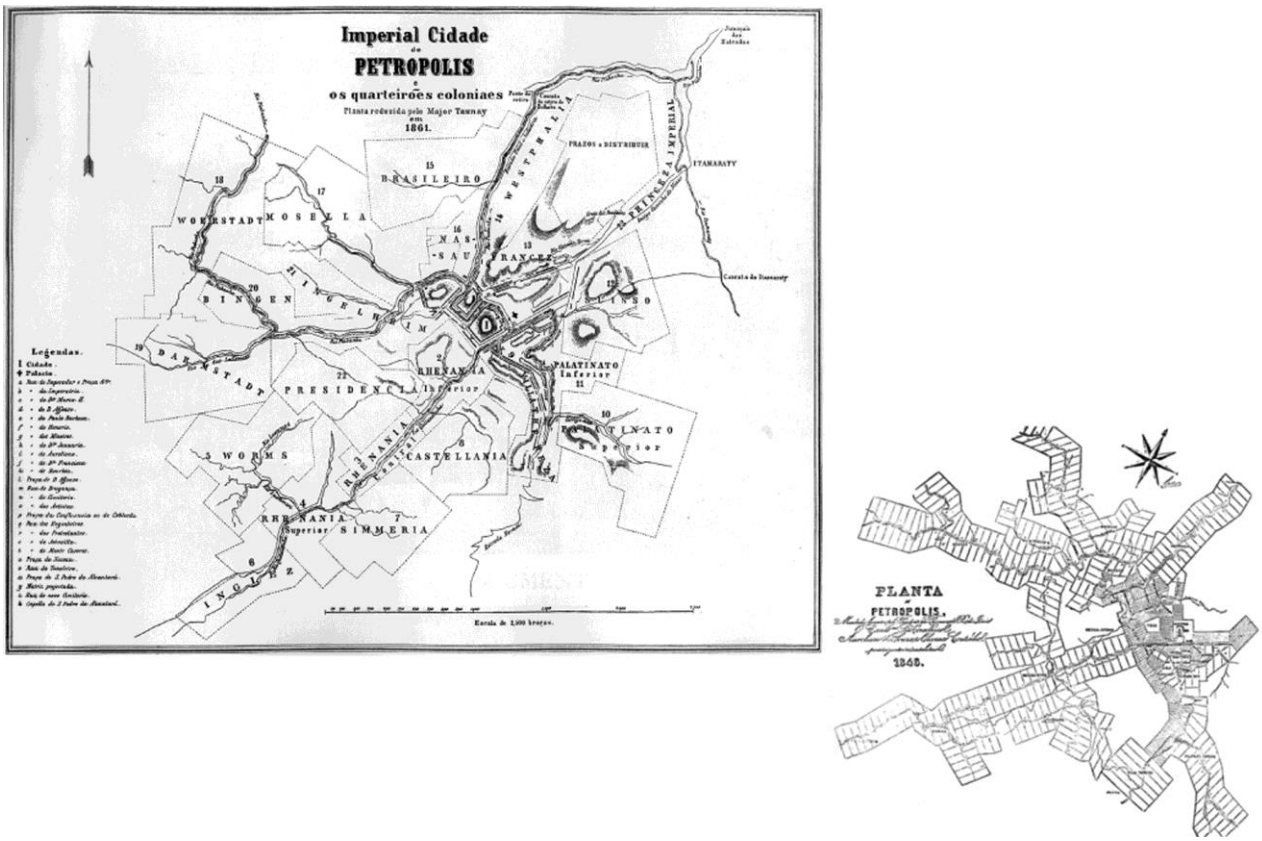


Figura 188 - Plano Köeler

Fonte: Plano Diretor de Petrópolis

De acordo com o Diagnóstico do Plano Diretor Participativo de Petrópolis, “com o passar do tempo, em função da pressão da demanda imobiliária e de uma certa perda da consciência ambiental presente no Decreto Imperial 155 e refletido no Plano Köeler, esses princípios, tão atuais em função dos condicionantes geomorfológicos da região, foram abandonados pouco a pouco”.

O principal exemplo do descumprimento das normas existentes foi a construção da fábrica de tecidos “Imperial Fábrica de Tecidos de Rhenania” (depois denominada "Imperial Fábrica de Tecidos São Pedro de Alcântara"), em 1873, nas margens do Rio Quitandinha, impedindo a continuidade do sistema binário de vias marginais aos rios.

A partir da década de 1970, a especulação imobiliária no município teve um grande aumento, contribuindo com o desrespeito ao planejamento urbano ainda vigente.

A ocupação desordenada pode ser verificada atualmente não só no 1º Distrito de Petrópolis, mas também nos quatro outros distritos que compõem o município, resultado do crescente interesse imobiliário da região, e a falta de critérios para a autorização de construções em localidades ambientalmente frágeis (como encostas de morros, margens dos rios, etc.).

O histórico de Petrópolis, portanto, indica que desde a sua fundação, a questão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é bastante significativa, por se situar numa região serrana, com relevo acidentado, e com a ocupação urbana ocorrendo nos fundos de vale e encostas, criando uma situação instável, suscetível a desastres.

Apesar disso, o município não conta com um Plano Diretor de Drenagem de Águas Pluviais, que tem como objetivo criar mecanismos de gestão de infraestrutura urbana, relacionados ao escoamento das águas pluviais, visando melhorar as condições de saneamento e qualidade do meio ambiente. O Plano também apresenta critérios para elaboração de projetos, estabelecendo um padrão a ser adotado para novas obras de micro e macrodrenagem.

No presente PMSB, especificamente no setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, serão consideradas as características hidrológicas da região, a infraestrutura de micro e macrodrenagem, o arranjo institucional para a gestão do sistema e a interligação com a Defesa Civil.

7.1 CONTEXTO LOCAL

A Região Serrana do Rio de Janeiro está localizada em uma área denominada por Ross (1995, p.58), de “planaltos e serras do Atlântico leste-sudeste”. É parte integrante do Domínio Morfoclimático dos “Mares de Morros”, classificação proposta pelo geógrafo Aziz Ab’Saber (2003, p. 27-28): domínio das regiões serranas, de morros mamelonares do Brasil de sudeste (área de climas tropicais e subtropicais úmidos – zona da mata atlântica sul-oriental). Portanto, esse domínio corresponde à área do Planalto Atlântico, principalmente no Sudeste, onde o clima tropical úmido modelou um relevo com morros arredondados do tipo “meia-laranja”.



Figura 189 - Domínios Morfoclimáticos Brasileiros

Fonte: OLIVEIRA FILHO, 2012.

Segundo artigo publicado por Oliveira Filho (2012), “é um relevo bastante acidentado e com poucas áreas planas, onde também podem ocorrer setores serranos e afloramentos rochosos denominados “pães de açúcar”, muito comuns em regiões costeiras do Rio de Janeiro, áreas interiores do Espírito Santo e nordeste de Minas Gerais”.

Ainda segundo o autor, “as condições tropicais úmidas, além de favorecem a decomposição de rochas cristalinas, também potencializam fortes processos erosivos e movimentos coletivos de solos, principalmente, na faixa da Serra do Mar e bacia do rio Paraíba do Sul”.

Conhecer essas características é fundamental para o planejamento dos municípios da região. A junção dos fatores de relevo acidentado e afloramentos rochosos com pouca cobertura vegetal com o clima tropical úmido cria uma situação crítica em se tratando de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

A região serrana, portanto é altamente vulnerável a movimentos de massa, predominantemente deslizamentos ou escorregamentos (Figura 190).



Figura 190 - Movimento de massa traslacional.

Fonte: UNESP, 2012.

Os escorregamentos mais comuns na região serrana são do tipo planar ou traslacional, no qual a camada de solo pouco espessa presente nas encostas movimenta-se paralelo à superfície de fraqueza.

Também é comum na região a ocorrência de corridas ou fluxo de lama (*flow*), com o escorregamento de sedimentos predominantemente grosseiros constituído por blocos de rocha de vários tamanhos, apresentando um maior poder destrutivo (UNESP, 2012).

Apesar de serem características naturais da região, quando não há um ordenamento das ocupações urbanas, o risco da ocorrência de desastres com perdas materiais e humanas aumenta. Nas últimas décadas, a ocupação dos municípios da região serrana ocorreu de maneira desordenada, principalmente com moradias instaladas em encostas de morros, nas margens dos rios, e outros locais suscetíveis a desastres naturais, aumentando assim o impacto causado pelas chuvas fortes.

O município de Petrópolis seguiu a conformação do Vale da Serra da Estrela, com um entorno marcado por um relevo rico onde se destacam encostas abruptas e montanhas de largas pedreiras (Figura 191). Em conjunto com os municípios de Magé, Guapimirim e Teresópolis, abriga o Parque Nacional da Serra dos Órgãos.



Figura 191 - Relevo de Petrópolis

Fonte: Google Earth, 2012

O Município de Petrópolis faz parte da Região das Escarpas e Reversos da Serra do Mar, inserida em uma das quatro unidades que compõem esta região, a Unidade Geomorfológica da Serra dos Órgãos.

As rochas encontradas na região são predominantemente pertencentes ao complexo granítico – gnáissico - migmatítico de idade Pré-Cambriana. Nessas rochas encontram-se frequentes fraturas e falhas de extensão regional, com fortes consequências na topografia, pois toda região de abrangência destas unidades foi submetida aos mesmos eventos tectônicos, durante a era de sua formação.

Em decorrência desse fato, as características gerais do seu relevo são determinadas por um mesmo padrão de fraturamento e posição em relação à escarpa principal (limite meridional do domínio serrano).

Essas estruturas geológicas regionais desempenham um importante papel na organização da rede de drenagem e na formação do relevo Municipal. Dessas características resultaram solos objetos de sucessivas fases erosionais, com intensa remobilização de blocos graníticos, agravadas pela presença de vales alongados, segmentos de drenagem retilíneos, maciços graníticos circundados por camadas de solo, relativamente pouco espessas. Por conta do descrito, as encostas de toda a região são afeitas a movimentos de massa, especialmente

escorregamentos, o que recomenda especial atenção aos processos de ocupação antrópica, desmatamento e localização de culturas agrárias.

O Diagnóstico Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2000) classifica a região serrana como “Domínio Geoambiental II – Região Serrana”. Na região, encontram-se as Escarpas Serranas e as zonas montanhosas, que “constituídas por solos rasos ou paredões subverticais rochosos, evidentemente, devem ser mantidos preservados” (CPRM, 2000). Ainda segundo o documento, “a suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa é muito elevada”.

Nos últimos anos, o município está consolidando uma estrutura própria para a prevenção e ações de emergência para os desastres naturais que ocorrem constantemente na região. A Defesa Civil municipal foi transformada em Secretaria Municipal em 2013; em parceria com o INEA foi instalado um sistema de alerta de cheias; foram elaborados o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil e o Plano Municipal de Redução de Riscos; encontra-se em revisão o Plano Diretor; entre outros programas e projetos em andamento.

O Instituto Estadual do Ambiente - INEA vem desenvolvendo importantes estudos, projetos e obras, no Distrito de Itaipava, no sentido de mitigar as cheias decorrentes do estreitamento das calhas dos seus rios e da ocupação das respectivas margens. Todavia, essas obras podem ser inócuas, caso não se trate convenientemente das encostas desmatadas.

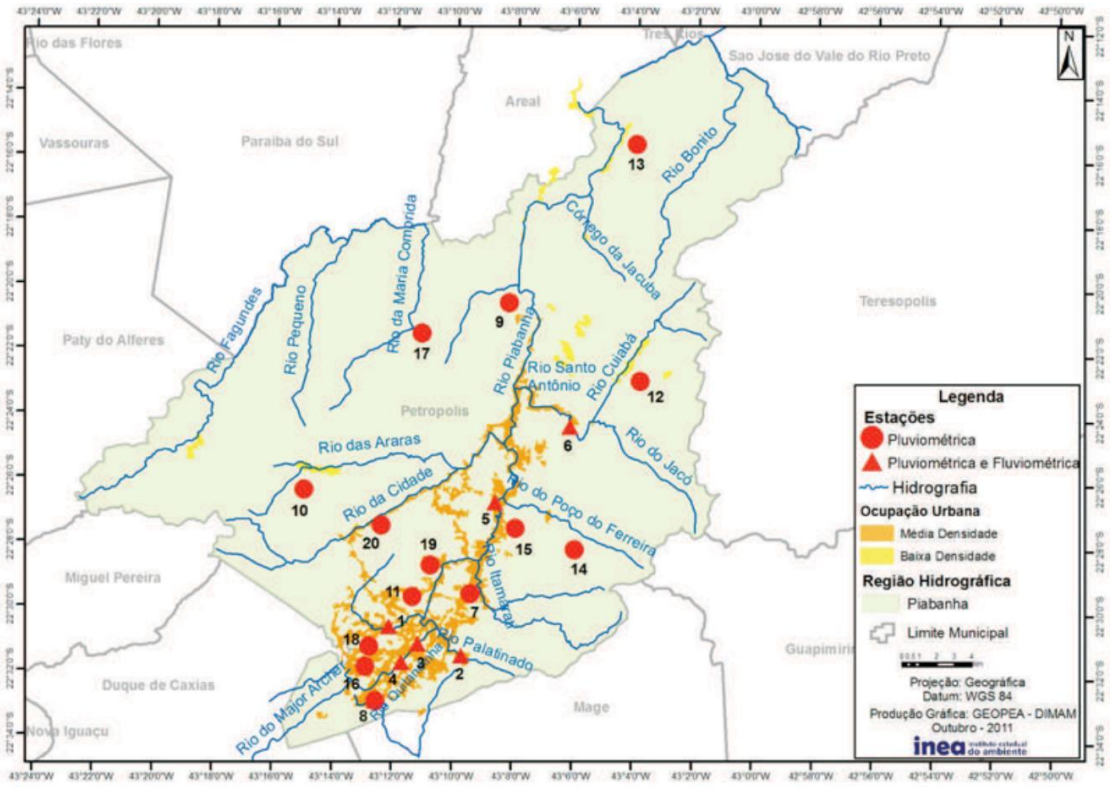


Figura 192 - Sistema de alerta de cheias ERJ

Fonte: INEA, 2011.

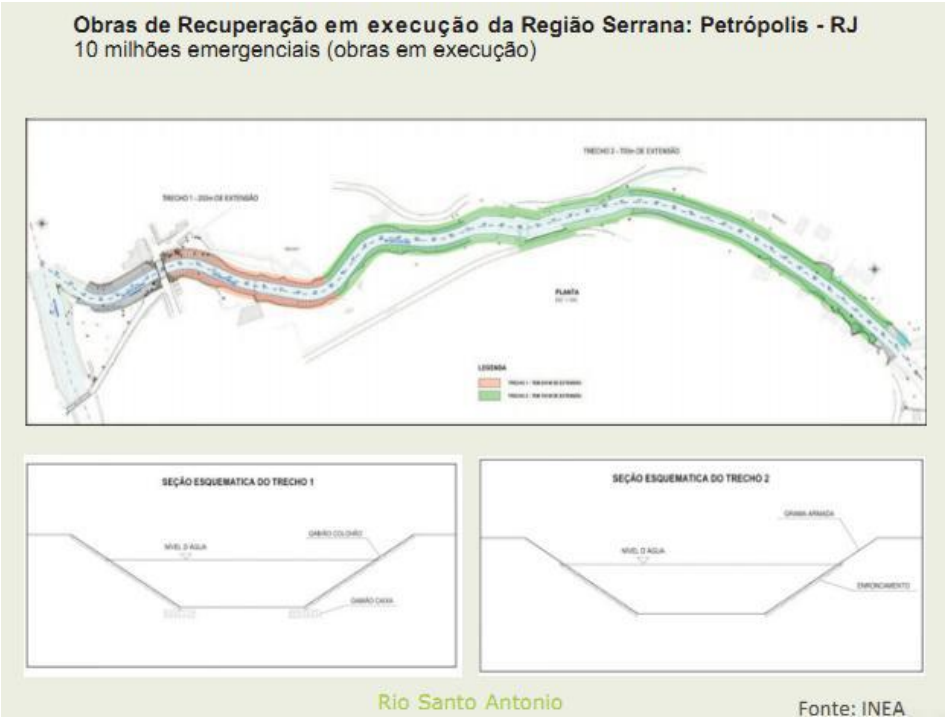


Figura 193 - Obras de recuperação - Vale do Cuiabá

Fonte: INEA, 2011.

Para o Centro de Petrópolis também foi elaborado um projeto com o mesmo objetivo. Outro trabalho importante para a gestão de risco do Município, desenvolvido pelo INEA, foi a delimitação de faixas de inundação, classificadas por intensidade de risco, preliminarmente para o Distrito de Itaipava. Cabe esclarecer que, segundo o INEA, tal delimitação foi estabelecida para um momento futuro, quando as obras projetadas estiverem concluídas.

Segundo informações do próprio INEA, esse trabalho irá se estender para os outros Distritos, nos locais identificados como críticos.

No campo das áreas sujeitas à cheias, em resposta às suas competências, o Estado do Rio de Janeiro vem apoiando, através do INEA, o Município de Petrópolis na elaboração do Plano de Prevenção e Controle de Cheias, à cargo da Defesa Civil.

Essa colaboração se consubstancia nos levantamentos e mapeamento das áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais, conforme estabelecido na Lei Nº 9.433/88.

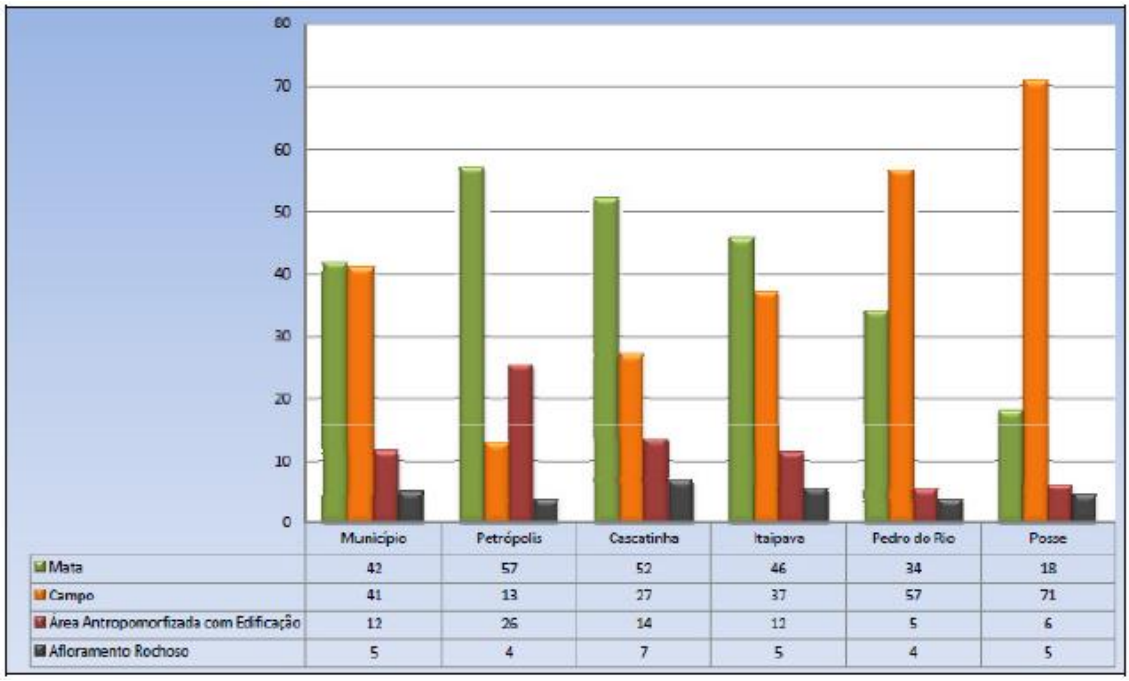
Quanto às áreas sujeitas a deslizamentos de terras, a Secretaria Municipal de Habitação, em colaboração com a Defesa Civil de Petrópolis, está elaborando o Plano de Eliminação ou Mitigação de Riscos de Desabamentos. Tal Plano conterá um mapeamento das áreas sujeitas à instabilidade e estudos de custo benefício que instruam as decisões sobre obras de contenção ou estabelecimento de áreas "*non edificandi*".

Segundo o caderno de ações da área de atuação do Comitê do Rio Piabanha, a cobertura vegetal predominante é composta por campos e pastagens, que cobrem 37,3% de toda área em questão, ficando a vegetação secundária com 36,4% do território, a cobertura florestal com 17,1%, e as áreas destinadas aos demais usos com valores de menor expressão.

As áreas compostas por vegetação secundária (Capoeiras), também se apresentam em todos os municípios, mas com presença mais marcante nos municípios de Paraíba do Sul, Carmo, Sapucaia e Três Rios, cada um, com valores superiores a 20.000 ha. No tocante a cobertura florestal, a área ocupada

por estas é de aproximadamente 75.000 ha, que, conforme já mencionado, correspondem 17,1% da área total de atuação do Comitê.

Dentre os municípios que individualmente mais contribuem, estão: Petrópolis e Teresópolis que apresentam, individualmente, áreas superiores a 20.000 ha de florestas, e juntos, o correspondente a 33,0% do total da bacia em questão.



	Município	Petrópolis	Cascatinha	Itaipava	Pedro do Rio	Posse
Mata	42	57	52	46	34	18
Campo	41	13	27	37	57	71
Área Antropomorfizada com Edificação	12	26	14	12	5	6
Afloramento Rochoso	5	4	7	5	4	5

Figura 194 - uso e ocupação do solo

Como pode-se observar na Figura 194 a unidade afloramento rochoso está presente em todos os distritos e representa 5% da área total de Petrópolis. Esta unidade está ligada principalmente às porções mais elevadas do relevo. É possível notar que em vários trechos as manchas urbanas se uniram a estes terrenos.

No município predominam ainda as áreas de “mata” e “campo”, com 42 e 41% respectivamente. A existência da APA na área do 1º e 2º distritos conduz a que nestes estejam os trechos mais preservados e contínuos de mata, cobertos principalmente pela vegetação de mata atlântica.

Em Petrópolis e Cascatinha as áreas de “campo” (14% e 27% respectivamente) são bem menores quando comparadas aos demais distritos, fato explicado pela antiga conversão de terras agrícolas em áreas urbanas desde

a 2º metade do século XX, quando o município viveu seu boom de crescimento pela atividade industrial e urbana.

Embora não ocupadas com maior densidade de edificações, a classe “campo” é considerada também um espaço antropomorfizado, principalmente por se constituir em grande parte por áreas com desmatamento antigo, resultado de um passado agrícola, ou por serem ainda áreas com cultivos instalados.

Vale mencionar, que apenas dois municípios contam com ações de reflorestamento, Paty do Alferes e Petrópolis, sendo o primeiro, aquele que apresenta o valor mais significativo, 2.600 ha.

Até mesmo, as áreas pertencentes a unidades de conservação (UC) não estão efetivamente protegidas na prática. Em todas elas são comuns ações ilegais de extração de madeira, palmito, plantas ornamentais, caça e pesca, além de queimadas e ocupações irregulares, segundo dados da Fundação CIDE e do IEF-RJ, existem as seguintes UC:

Tabela 139 - Unidades de conservação da bacia

Nome	Área (ha)	Município (RJ)
Área de Proteção Ambiental (APA)		
Floresta jacarandá	2.700	Teresópolis
Rio dos Frades	7.500	Teresópolis
APA de Petrópolis	59.049	Duque de Caxias, Magé e Petrópolis.
Parques		
Parque Nacional das serras dos órgãos	11.800	Magé, Petrópolis e Teresópolis.
Reserva		
Reserva da Biosfera	----------	Todos os remanescentes de Mata Atlântica.
REBIO Araras	----------	Petrópolis
Área Tombada		
Área de Tombamento da Mata Atlântica	----------	----------

Fonte: Comitê Piabanha

O trecho sob atuação do Comitê apresenta 2,5% e 14,2% de sua área, respectivamente, para as classes mais críticas (muito alta e alta) sujeitas à erosão. A maior parcela do solo (62,0%) está enquadrada em grau médio de

vulnerabilidade á erosão, seguidas por 20,7% e 0,6% do território, respectivamente, nas categorias baixa e muito baixa.

A parcela da bacia em questão apresenta porções do solo enquadradas nas classes de vulnerabilidade muito alta e alta inferiores às parcelas fluminenses (26,7%) e paulista (29,1%) da bacia do rio Paraíba do Sul, e superiores à fração mineira (7,0%). Os valores percentuais encontrados para área de atuação do Comitê, no tocante à mesma questão, são um pouco inferiores à média da bacia do rio Paraíba do Sul como um todo (19,8%).

As áreas classificadas com grau médio de vulnerabilidade à erosão, são superiores aos percentuais encontrados para as parcelas mineira (42,1%), paulista (38,7%) e fluminense (48,6%), e também para aquele relativo a totalidade da bacia do Paraíba do Sul (43,7%).

O somatório de áreas ocupadas por classes menos susceptíveis a erosão (baixa e muito baixa), apresenta-se semelhante ao trecho mineiro (19,3%) e inferior aos fluminenses (9,3%) e paulista da bacia.

O Plano elaborado destacou os valores referenciados da vulnerabilidade à erosão da região de Petrópolis, ou seja:

Tabela 140 - Vulnerabilidade a erosão nos municípios da bacia (em hectares).

Município	Muita alta	Alta	Média	Baixa	Muito baixa
Areal	300	1.416	9.224	112	----------
Carmo	----------	1.496	28.488	4.936	----------
Paraíba do Sul	64	12.088	36.472	5.684	396
Paty do Alferes	524	2.888	27.008	1.324	----------
Petrópolis	**3.324**	**11.612**	**15.792**	**22.884**	**----------**
S. José do Vale do Rio Preto	1.524	4.644	10.164	5.084	----------
Sapucaia	28	12.516	36.432	4.408	----------
Sumidouro	56	1.708	33.084	4.392	----------
Teresópolis	900	5.760	36.228	30.176	----------
Três Rios	3.552	5.084	21.840	20	----------
Com. Levy Gasparian	----------	44	3.408	7.184	2.192

Fonte: Análise dos mapas de relevo e solos do Projeto Radambrasil (1983) e dos mapas de cobertura vegetal e uso do solo do GEROE (1995), por geoprocessamento.

7.2 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

A análise técnica e gerencial do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais deve obedecer ao detalhamento de diversas áreas do conhecimento. Dentre elas, o levantamento hidrológico da região em estudo é de fundamental importância, pois compreende a precipitação, tempo de recorrência, intensidade de precipitação e vazões de projeto.

No que se refere à área territorial do município de Petrópolis, esta situa-se parcialmente na Região Hidrográfica (RH) IV do Estado do Rio de Janeiro, denominada Bacia do Piabanha, cuja sede fica no município de Petrópolis e parcialmente na RH V – Baía da Guanabara.

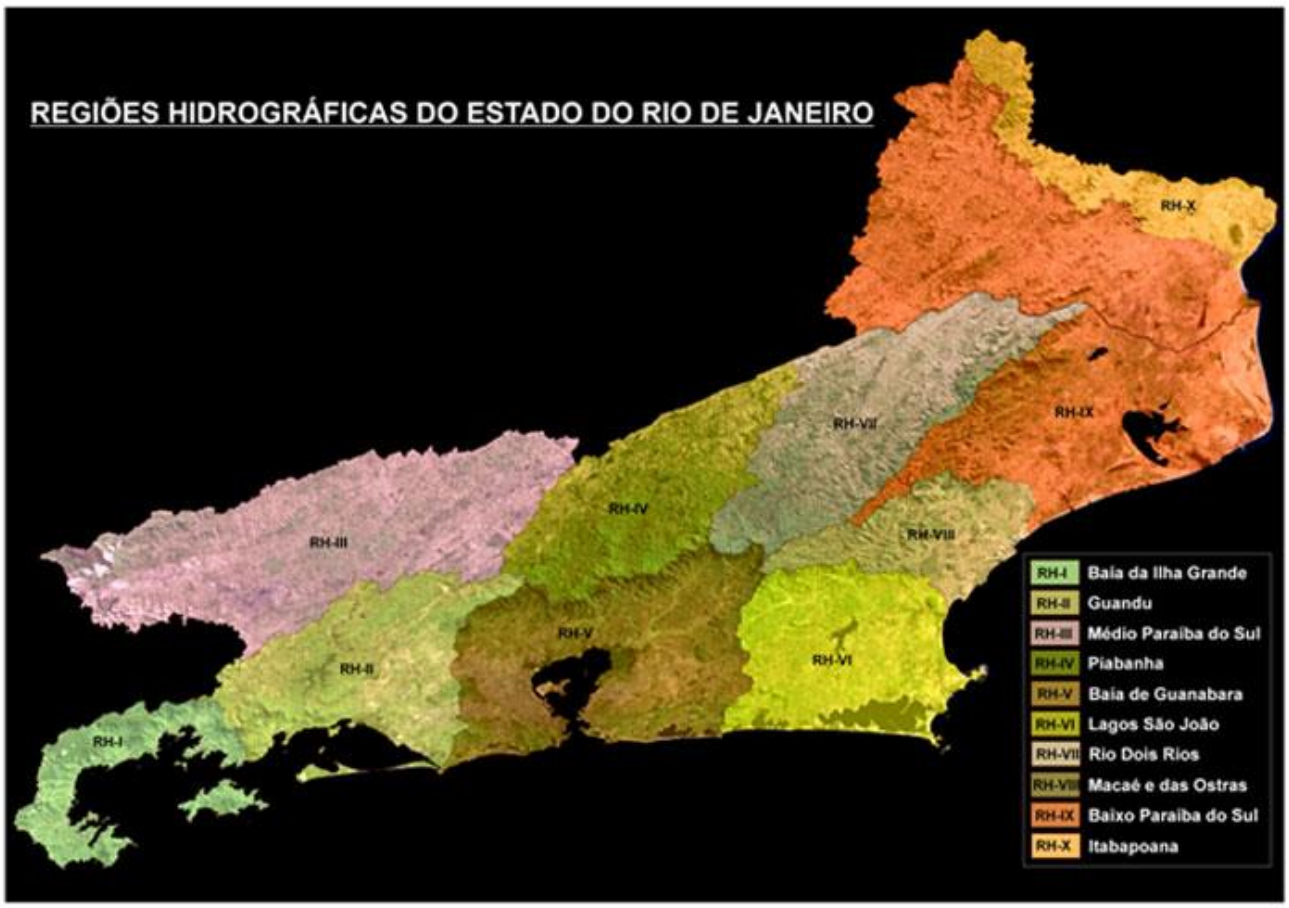
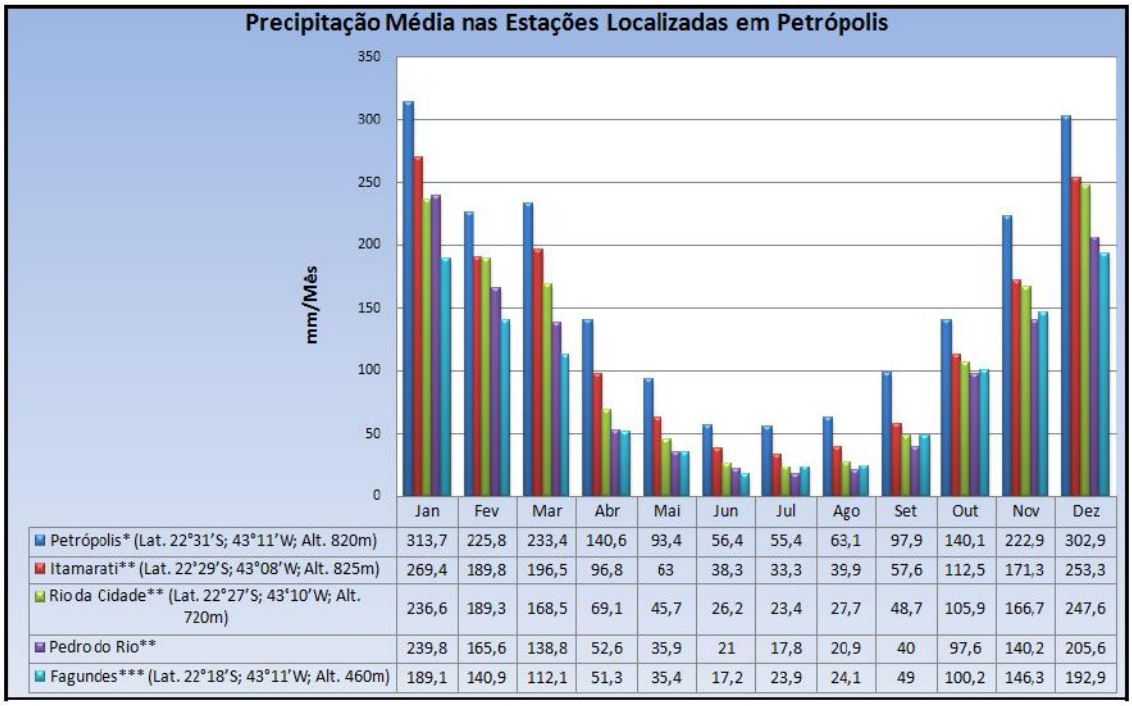


Figura 195 - Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro
Fonte: INEA, 2012.

A precipitação média anual no município de Petrópolis é superior a 1500 mm, com chuvas concentradas nos meses de outubro a março, período caracterizado por um excedente hídrico devido a alta pluviosidade do verão. A

intensidade das chuvas combinados com os usos do solo contribui para que seja o período em que se concentram os registros de transbordamento de rios e movimentos de massa (ZEE,2007).

O mês com a maior média de precipitação mensal foi janeiro, com valor médio por volta de 313,7 mm. As ocorrências entre os meses de maio e setembro evidenciam a presença de estiagens. Em consulta à Agência Nacional de Águas – ANA, pelo portal Hidroweb, foram encontradas 06 estações pluviométricas no município de Petrópolis, demonstrando a precipitação média anual nas estações:



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Petrópolis* (Lat. 22°31'S; 43°11'W; Alt. 820m)	313,7	225,8	233,4	140,6	93,4	56,4	55,4	63,1	97,9	140,1	222,9	302,9
Itamarati** (Lat. 22°29'S; 43°08'W; Alt. 825m)	269,4	189,8	196,5	96,8	63	38,3	33,3	39,9	57,6	112,5	171,3	253,3
Rio da Cidade** (Lat. 22°27'S; 43°10'W; Alt. 720m)	236,6	189,3	168,5	69,1	45,7	26,2	23,4	27,7	48,7	105,9	166,7	247,6
Pedro do Rio**	239,8	165,6	138,8	52,6	35,9	21	17,8	20,9	40	97,6	140,2	205,6
Fagundes*** (Lat. 22°18'S; 43°11'W; Alt. 460m)	189,1	140,9	112,1	51,3	35,4	17,2	23,9	24,1	49	100,2	146,3	192,9

Figura 196 - Precipitação média anual nas estações de Petrópolis

Fonte: Hidroweb - ANA

A chuva tem influência direta nos movimentos de massa e, de acordo com sua intensidade e duração, será um agente deflagrador de escorregamentos devido à perda de coesão aparente na superfície dos taludes residuais e coluvionares (LACERDA, 1998).

A maior parte dos escorregamentos ocorre durante a estação chuvosa, compreendida entre os meses de novembro a março, associados a chuvas intensas, precedidas ou não por chuvas anteriores. Um pequeno número de escorregamentos, entretanto, acontece uma semana ou mais após o término do período chuvoso.

Apesar de chuvas intensas durante o verão serem comuns em Petrópolis, em determinados anos, episódios pluviométricos com maior intensidade e efeitos desastrosos se abatem sobre a população, como nos anos de 1988, 2001, 2008 e 2011. Eventos envolvendo a ocorrência de “cabeças d´água”, formadas principalmente nas vertentes da serra dos Órgãos a leste do município não serem incomuns.

Em 2000, foi elaborado, pelo CPRM (Serviço Geológico do Brasil), estudo intitulado Projeto Rio de Janeiro – Estado de Chuvas Intensas. O referido estudo utilizou dados pluviométricos das seguintes estações:

Tabela 141 - Estações pluviométricas de Petrópolis

Estação	Latitude	Longitude	Operador	Transmissão
Araras	22° 26' 02"S	-43° 15' 19"	INEA	GSM/GPRS
Barão do Rio Branco	22° 29' 25"S	-43° 11' 07"	INEA	GSM/GPRS
Bonfim	22° 27' 41"S	43° 05' 42"O	INEA	GSM/GPRS
Capim Roxo	22° 21' 02"S	43° 11' 27"O	INEA	GSM/GPRS
Cuiabá	22° 22' 46"S	43° 04' 05"O	INEA	GSM/GPRS
Independência	22° 32' 52"S	43° 12' 32"O	INEA	GSM/GPRS
Itamarati	22° 29' 06"S	43° 09' 00"O	INEA	GSM/GPRS
LNCC	22° 31' 49"S	43° 13' 02"O	INEA	GSM/GPRS
Morin	22° 29' 25"S	43° 11' 07"O	INEA	GSM/GPRS
Pedro do Rio	22° 20' 07"S	43° 07' 59"O	INEA	GSM/GPRS
Posse	22° 15' 29"S	43° 04' 35"O	INEA	GSM/GPRS
Quitandinha	22° 31' 11"S	43° 12 '46"O	INEA	GSM/GPRS
Samambaia	22° 27' 28"S	43° 08' 24"O	INEA	GSM/GPRS

Fonte: CPRM, 2000.

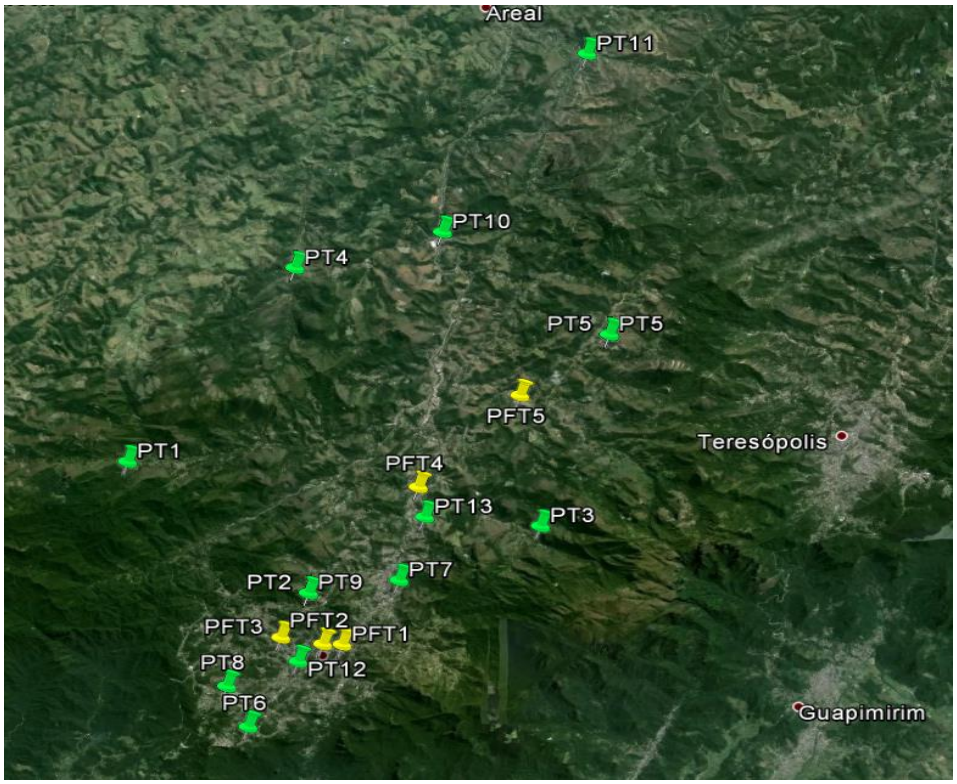


Figura 197 - Localização dos Pluviômetro de Petrópolis

Fonte: ANA / Google Earth, 2.013.

Na identificação preliminar das regiões homogêneas, foram analisadas as informações fisiográficas, climatológicas e o mapa isoietal de precipitação média anual do Estado do Rio de Janeiro.

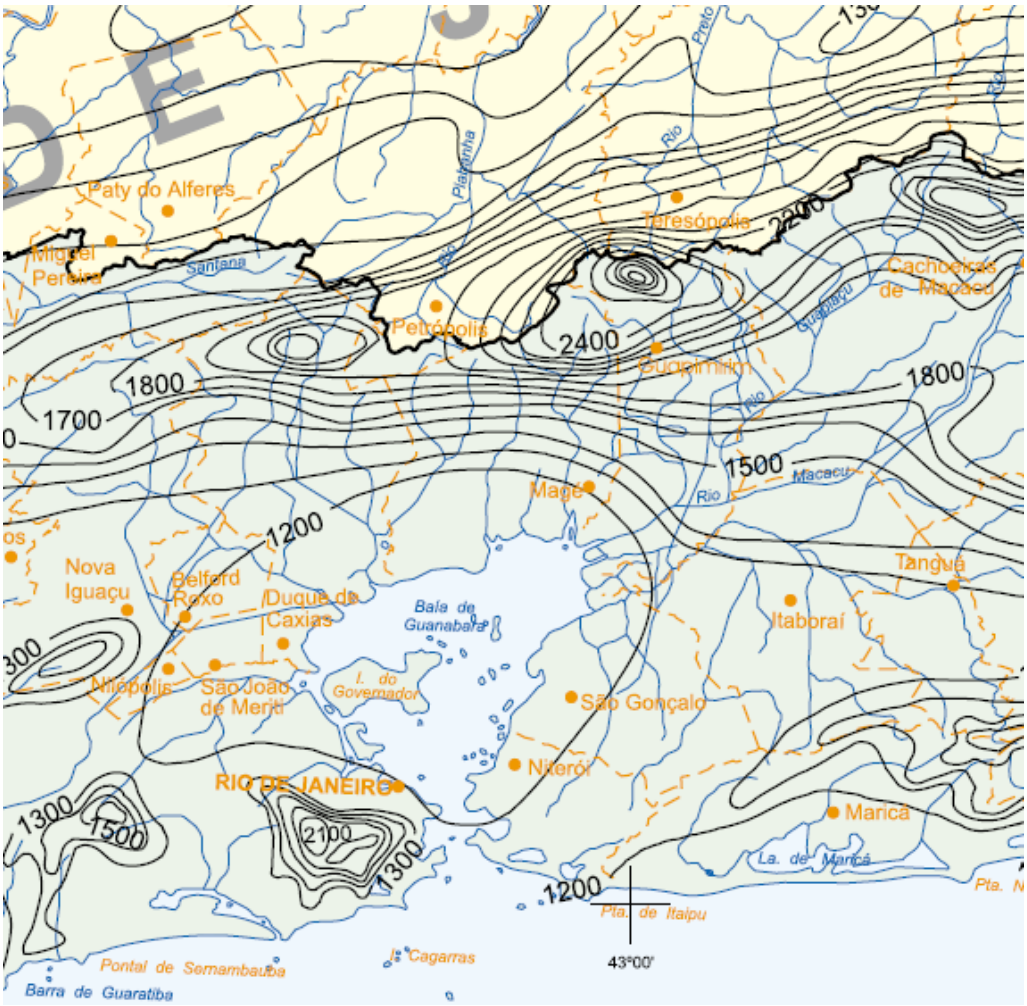


Figura 198 - Mapa de Isoietas

Para determinar a divisão preliminar das estações em regiões homogêneas, utilizou-se a técnica de análise de clusters recomendada por Hosking & Wallis (1997).

Na análise foram utilizadas 50 estações pluviométricas distribuídas espacialmente ao longo do Estado do Rio de Janeiro.

De acordo com essa técnica, os postos são agrupados em regiões consonantes com a variabilidade espacial de algumas características locais associadas a um grau de importância ou ponderação. No estudo referenciado, as características locais usadas na divisão em clusters foram precipitação média anual (peso 3), latitude e longitude (peso 2), altitude (peso 1).

De acordo com o algoritmo *K-means clustering*, foram identificados quatro *clusters,* ou seja, quatro regiões homogêneas. Os limites dos *clusters* foram definidos com base na altimetria e no mapa isoietal de precipitação anual.

Baseadas na análise isoietal e no método de *clustering*, definiram-se preliminarmente quatro regiões homogêneas, sendo que Petrópolis pertence a região 2.

Para a Região 2 – Andorinhas, Apolinário, Fazenda Santo Amaro, Nova Friburgo, Posto Garrafão, Quizanga, Teresópolis, Teresópolis PN, Petrópolis, o estudo referenciou o período de retorno (em anos) com a duração da chuva (minutos e horas) configurando para a Região 2 a seguinte fórmula para o estabelecimento da intensidade pluviométrica:

Região 2:

$$\hat{i}_{T,d,j} = 39{,}445 d^{-0{,}339} P_j^{\,0{,}234}\, \mu_{T,d} \text{ para } T \leq 100 \text{ e } 5\text{min} \leq d < 1\text{h}$$

$$\hat{i}_{T,d,j} = 16{,}204 d^{-0{,}761} P_j^{\,0{,}564}\, \mu_{T,d} \text{ para } T \leq 100 \text{ e } 1\text{h} \leq d \leq 24\text{h}$$

Onde:

- $iT\,d\,j$ é a estimativa da intensidade da chuva de duração *d* associada a um período de retorno *T* em um local *j* dentro de uma região homogênea do estado do Rio de Janeiro (mm/h).
- d é a duração da precipitação (min).
- Pj é a precipitação média anual (mm) no local *j*, dentro de cada região homogênea. Para locais que não possuem estações pluviométricas e pluviográficas, os valores de *Pj* podem ser obtidos a partir do mapa isoietal.
- $\mu T,d$ é o quanti adimensional regional.

7.3 CARACTERIZAÇÃO DAS MICROBACIAS DE DRENAGEM

Segundo Barrella (2011), as bacias hidrográficas, definidas como “um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando riachos e rios, sendo que as cabeceiras são formadas por riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam-se a outros riachos, aumentando o

volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando rios maiores até desembocarem no oceano".

O conhecimento dessas unidades de planejamento é de fundamental importância para a elaboração de estudos hidrológicos e posteriormente para os projetos de micro e macrodrenagem, pois permitem a caracterização de aspectos como declividade, comprimento dos corpos d'água, coeficiente de impermeabilidade, entre outros.

Através dos mapas existentes e informações hidrológicas e topográficas, foi possível determinar as sub-bacias hidrográficas do município de Petrópolis, correspondentes à sede e demais distritos, (Tabela 142). Os mapas foram elaborados com a base georreferenciada disponibilizada pela Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Econômico; divisão de sub-bacias hidrográficas realizada pela Águas do Imperador; levantamento de áreas de risco contido no Plano Municipal de Redução de Riscos, e outros documentos disponibilizados.

Tabela 142 - Sub-Bacias Hidrográficas do Município de Petrópolis

Bacia	Principal Rio/Córrego
1	Fagundes
2	Córrego da Jacuba
3	Rio Bonito
4	Rio Caiobá Mirim
5	Rio Itamarati
6	Rio Cuiabá
7	Rio Itamarati
8	Rio Palatino
9	Rio Pequeno
10	Rio Piabanha
11	Rio Quitandinha
12	Rio Santo Antônio
13	Rio da Cidade
14	Rio da Maria Comprida
15	Rio Araras
16	Rio do Jacó
17	Rio do Major Archer
18	Rio Poço do Ferreira

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Para a caracterização de cada uma das bacias hidrográficas da sede do município, foram analisadas as seguintes características:

- Área total;
- Declividade;
- Comprimento do talvegue;
- Maior e menor cota da bacia.

Além dessas características, foi feito um registro fotográfico com as principais áreas de risco, e identificação de pontos críticos do sistema de drenagem. A caracterização das bacias hidrográficas e os mapas gerados são apresentados a seguir:

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio Fagundes		
Área total: 85,87 km²		**Comprimento do Talvegue**: 26,6 km
Declividade: 3,2%	**Cota maior:** 1450 m	**Cota menor**: 600 m
		
Comentários: A sub-bacia possui características predominantemente rurais, com algumas aglomerações urbanas pequenas. Caracteriza-se por ser uma região com pousadas, hotéis, alguns restaurantes, tendo como principal ponto de referência o Vale das Videiras.		
Pontos Críticos: Pela baixa aglomeração urbana, não há localidades com médio ou alto risco de alagamentos ou deslizamentos.		

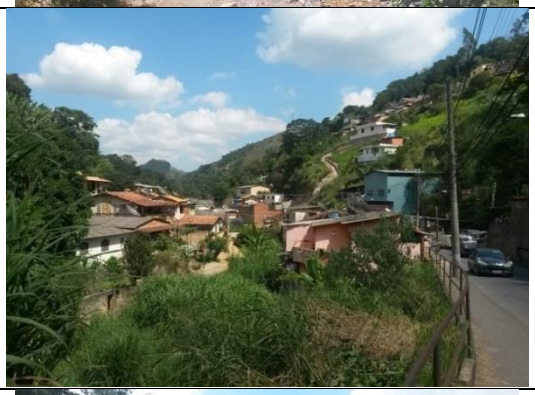
Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio da Jacuba		
Área total: 15,54 km²	**Comprimento do Talvegue**: 7,4	
Declividade: 10,1%	**Cota maior:** 1350 m	**Cota menor:** 600 m
Comentários: Localizada entre os distrito de Pedro do Rio e Posse, a bacia compreende uma área afastada das aglomerações urbanas do município. Possui montanhas e encostas com grande elevação, chegando a 1350 m de altitude em alguns pontos. Apresenta pouca ocupação urbana devido às características naturais da região, e seu rio principal, da Jacuba, não possui histórico de enchentes e alagamentos.		

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio Bonito		
Área total: 79,96 km²	**Comprimento do Talvegue**: 32,4 km	
Declividade: 2,6%	**Cota maior:** 1400 m	**Cota menor:** 550 m
Comentários: Localizada no distrito de Posse, drena as águas das localidades de Fazendinha e Brejal e Córrego Grande. Caracteriza-se como uma área com baixa ocupação urbana, concentrada nas margens do Rio Bonito, com baixa ocorrência de áreas de risco de deslizamentos, enchentes e inundações.		

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio Caiobá Mirim		
Área total: 12,99 km²	**Comprimento do Talvegue**: 3,7 km	
Declividade: 21,6%	**Cota maior:** 1150 m	**Cota menor:** 350 m
Comentários: Localiza-se no 1º Distrito – Sede de Petrópolis, e possui uma área pequena dentro do município. Os rios Cuiabá Mirim (principal), São Paulo e Ribeirão da Moça Branca drenam as águas de Alto da Serra, Morin e localidades próximas, que desaguam no município vizinho de Magé. Possui muitas ocupações em área de risco de deslizamento, apontadas pelo Plano Municipal de Redução de Risco como áreas de médio e alto risco.		
Pontos Críticos: Serra da Estrela no antigo caminho do Imperador, estendendo-se até o meio da serra na vila da antiga Fábrica Cometa. Segundo o PMRR, a região do Alto da Serra possui 195 moradias em situação de risco, boa parte delas localizada na bacia do Rio Caiobá Mirim.		

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio Cuiabá		
Área total: 36,54 km²	**Comprimento do Talvegue**: 13,1 km	
Declividade: 2,7%	**Cota maior:** 1050 m	**Cota menor:** 700 m








Continua...

Continuação.





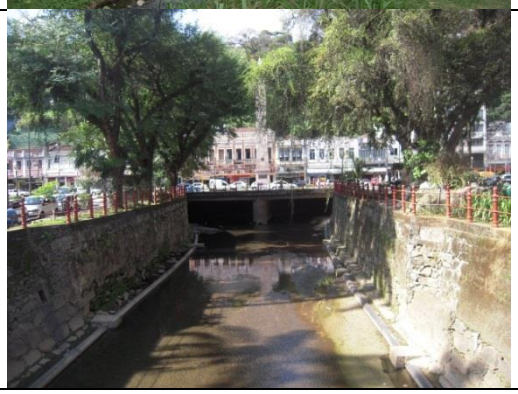
Comentários:
A Bacia do Rio Cuiabá localiza-se no Distrito de Itaipava, abrigando diversas pousadas e fazendas ao longo do curso do rio. O local ficou marcado pela tragédia ocorrida em 2011 quando mais de 70 pessoas morreram em decorrência das chuvas fortes que atingiram a região. A ocupação urbana do Vale do Cuiabá ocorre principalmente nas margens do rio, numa área mais plana, cercada de montanhas que chegam a atingir 1850 m de altitude. Com as fortes chuvas, uma grande quantidade de materiais sedimentares foram carregados ao Vale, causando inúmeros danos materiais e tirando a vida de muitas pessoas.

Pontos Críticos:
A região do Vale do Cuiabá é considerada de alto risco de inundações e alagamentos, e em certas localidades onde há ocupação nas encostas, há risco de deslizamentos.

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio Palatino		
Área total: 9,74 km²		**Comprimento do Talvegue**: 9,3 km
Declividade: 9,1%	**Cota maior:** 1700 m	**Cota menor:** 850 m



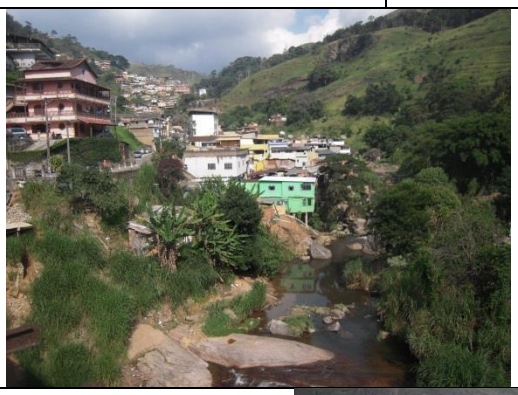


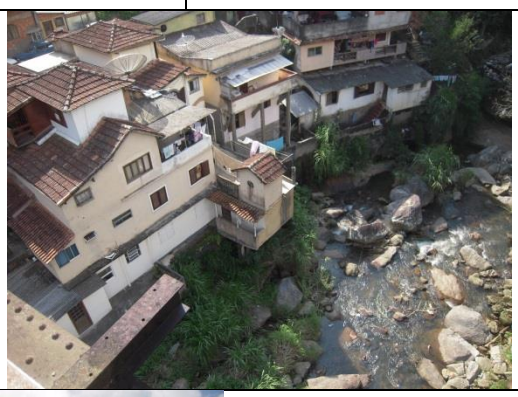



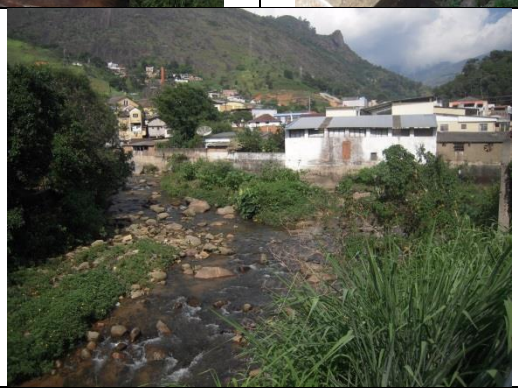
Comentários:
O Rio Palatino é um dos principais rios urbanos de Petrópolis, drenando as águas do bairro Morin, até desaguar rio Quitandinha, no Centro Histórico do município. Pela sua localização, a bacia do rio Palatino possui grande importância para o turismo de Petrópolis, já que nela encontram-se os principais pontos turísticos da cidade.
Ao final do rio Palatino, há um túnel extravasor que drena as águas para o Rio Piabanha, no bairro Cascatinha. Esse túnel serve como um by-pass, desviando as águas do centro da cidade diretamente para o 2º Distrito.

Pontos Críticos:
A bacia possui diversas áreas consideradas de risco: entorno das ruas Lucerne, Pedro Ivo, Rua Thereza, Rua 14 Biz. No centro histórico, a Rua do Imperador possui alguns trechos com risco de alagamento.

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio Itamarati		
Área total: 47,47 km²	**Comprimento do Talvegue**: 12,6 km	
Declividade: 4,4%	**Cota maior:** 1250 m	**Cota menor:** 700 m



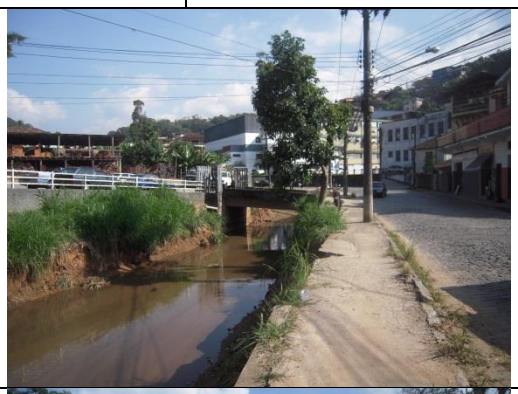
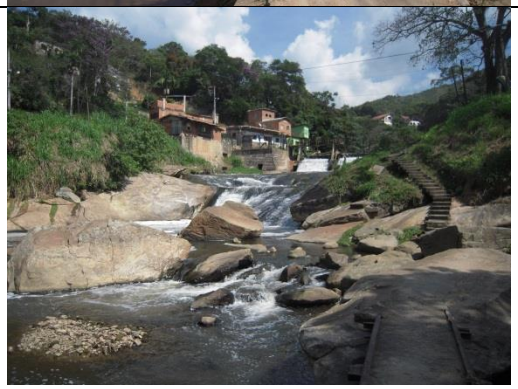




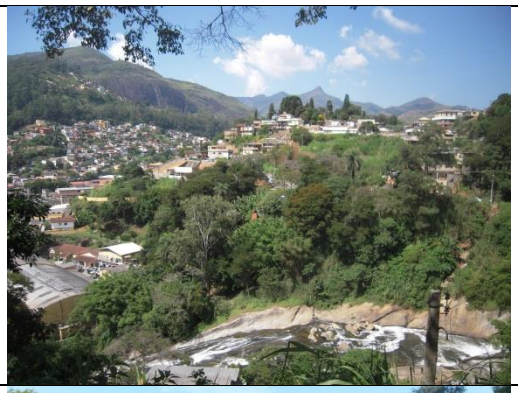
Comentários:
A Bacia do Rio Itamarati abrange o 1º e 2º Distritos, sede e Cascatinha respectivamente. Os principais afluentes do Itamarati são o córrego do Caxambú e Rio das Três Pedras. Na parte mais baixa da bacia, há grande concentração urbana, e diversas áreas cadastradas pelo PMRR como áreas críticas, sujeiras a alagamentos e deslizamentos.

Pontos Críticos:
Bairro Quissamá, entorno das ruas Hívio Natalino, Estrada da Saudade, Rua João Barcellos, Rua Floresta e Rua Jardim.

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio Pequeno		
Área total: 33,18 km²	**Comprimento do Talvegue**: 24,8 km	
Declividade: 4,8%	**Cota maior:** 1800 m	**Cota menor:** 600 m
Comentários: A bacia do Rio Pequeno localiza-se dentro do Distrito de Pedro do Rio. Caracteriza-se como uma zona rural, com baixa densidade demográfica. Não há informações sobre pontos críticos relacionados à drenagem na região.		

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio Piabanha		
Área total: 162,40 km²	**Comprimento do Talvegue**: 59,4 km	
Declividade: 1,2%	**Cota maior:** 1150 m	**Cota menor:** 450 m
		
		

Continua...

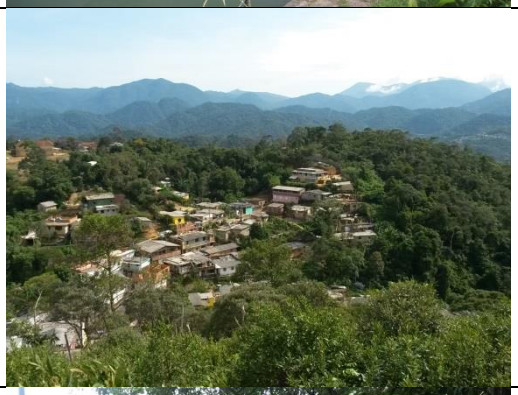


Comentários:
O Rio Piabanha é o principal curso d'água do município de Petrópolis, passando pelos 5 distritos do município. A história da colonização da região Serrana do Estado remete ao rio Piabanha, pois foi nas suas margens que iniciou-se o processo de ocupação urbana do local. A bacia inicia-se no centro histórico do município, onde a densidade demográfica é maior, e segue até o distrito de Posse. Praticamente todo o seu entorno possui ocupações urbanas, diminuindo a densidade em direção ao norte, nos distritos de Pedro do Rio e Posse.

Pontos Críticos:
Pelos estudos já realizados no município, a bacia do Rio Piabanha apresenta inúmeros pontos críticos, com risco de deslizamentos e principalmente alagamentos, inundações e enchentes. O rio Piabanha recebe contribuição de águas pluviais de todo o município de Petrópolis, e durante seu trajeto, altera suas características. Pelo mapa em anexo, é possível observar estas áreas cadastradas como áreas de risco, ocupando boa parte da Bacia.
No distrito de Cascatinha, após o trecho com grande declividade, o rio Piabanha segue com uma declividade baixa, causando grandes problemas de inundações principalmente no barro de Nogueiras.
As ocupações nas encostas dos morros nessas localidades também apresentam grande risco de deslizamento.

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio Quitandinha		
Área total: 9,55 km²	**Comprimento do Talvegue**: 5,3 km	
Declividade: 0,9 %	**Cota maior:** 900 m	**Cota menor:** 850 m








Continua...

Continuação.









Comentários:
A bacia do Rio Quitandinha localiza-se no 1º Distrito – Sede. É conhecida pelo hotel que leva o mesmo nome do rio principal. A ocupação do bairro Quitandinha ocorreu de forma irregular, principalmente nas encostas do morro no entorno do lago, criando diversas áreas com risco de deslizamentos e inundações. A bacia possui uma área pequena, com alto grau de urbanização. Paralelo ao Rio Quitandinha, encontra-se a principal via do Município, Rua Coronel Veiga, que liga o acesso de Petrópolis pela BR-040 ao Centro Histórico.

Pontos Críticos:
Ocupações nas encostas próximo ao lago do Quitandinha, entorno do Rio Cremerie, entorno da Rua Coronel Veiga,

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio Santo Antônio		
Área total: 40,62 km²	**Comprimento do Talvegue**: 8,2 km	
Declividade: 0,6%	**Cota maior:** 750 m	**Cota menor:** 700 m

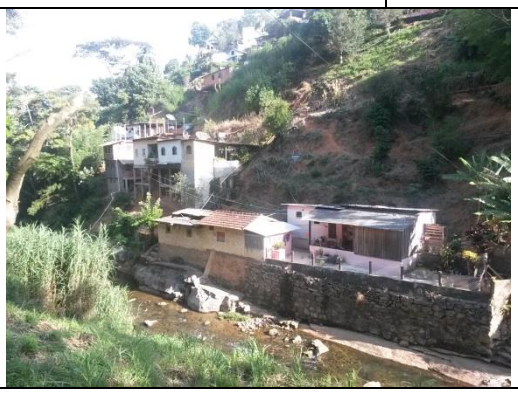





Comentários:
O Rio Santo Antônio recebe as águas da Bacia do Rio Cuiabá, e deságua posteriormente no Rio Piabanha. Localiza-se, portanto, numa região com alto risco de inundações, como a que ocorreu em 2011. A ocupação urbana da bacia é mais acentuada próximo à foz do Rio Santo Antônio. Atualmente, o INEA está realizando obras para recuperação das bacias do Rio Santo Antônio, Carvão e Cuiabá, para recuperação da área degradada pelos desastres ocorridos nos últimos anos, e prevenção para futuros eventos adversos.

Pontos Críticos:
Entorno da BR-495 (ou Estrada Philuvio Cerqueira Rodrigues), e áreas no entorno ao Rio Santo Antônio, próximo ao encontro com o Rio Piabanha.

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio da Cidade		
Área total: 49,63 km²	**Comprimento do Talvegue**: 22,9 km	
Declividade: 3,1 %	**Cota maior:** 1350 m	**Cota menor: 650 m**





Comentários:
A Bacia do Rio da Cidade localiza-se no 1º Distrito – Sede de Petrópolis. A BR-040 cruza a bacia, acompanhando o leito do Rio da Cidade. Ainda que esteja no distrito sede, a bacia não possui grande ocupação urbana.

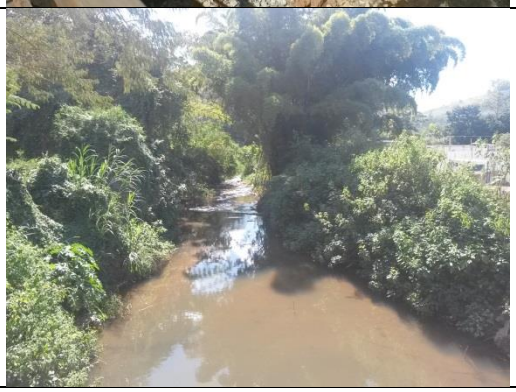
Pontos Críticos:
Foz do Rio da Cidade, próximo ao deságue no Rio das Araras.

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ

Sub-Bacia: Rio da Maria Comprida

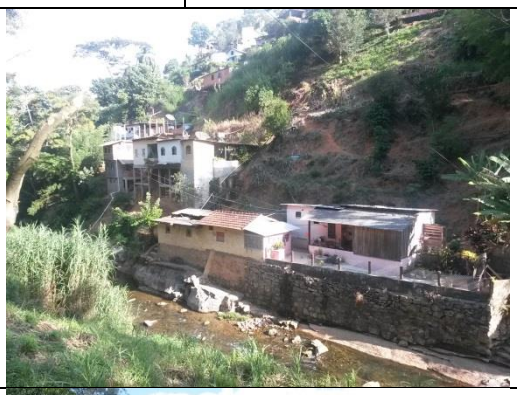
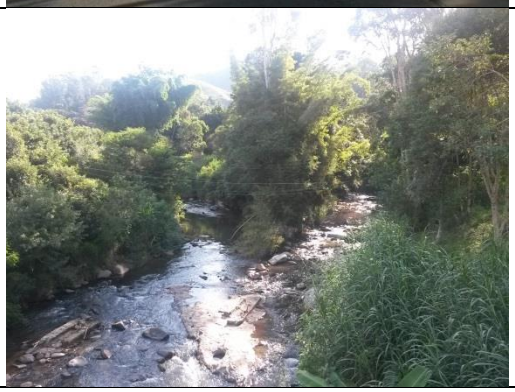
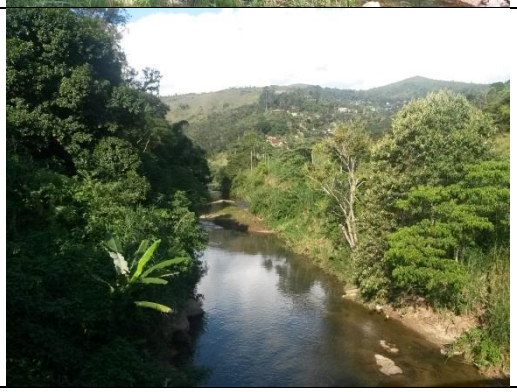
Área total: 72,34 km²		**Comprimento do Talvegue**: 16,5 km
Declividade: 4,5%	**Cota maior:** 1250 m	**Cota menor: 500 m**






Comentários:
A bacia do rio da Maria Comprida abrange uma área dentro do distrito de Pedro do Rio, desaguando no Rio Piabanha já no distrito de Itaipava. Na bacia encontra-se o bairro de Secretário, ocupado principalmente por sítios e fazendas. O local também possui pousadas e restaurantes, atraindo turistas para a região.
Pela baixa ocupação urbana, não há registros de áreas de médio ou alto risco de alagamentos e deslizamentos.

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio das Araras		
Área total: 53,31 km²	**Comprimento do Talvegue**: 30,7 km	
Declividade: 1,8 %	**Cota maior:** 1250 m	**Cota menor:** 700 m

Comentários:
A bacia do Rio das Araras concentra grande parte das pousadas e restaurantes do município. Por ser um local ocupado principalmente por fazendas e sítios, é muito procurado por turistas que buscam maior contato com a natureza. Apesar dessas características, nas margens do Rio das Araras encontram-se locais com risco de alagamentos e deslizamentos.

Pontos Críticos:
Entorno do Rio das Araras (mapa em anexo).

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio do Jacó		
Área total: 40,14 km²	**Comprimento do Talvegue**: 9,6 km	
Declividade: 8,9 %	**Cota maior:** 1500 m	**Cota menor:** 700 m
Comentários: A Bacia do Rio Jacó localiza-se entre os distritos de Cascatinha e Itaipava. O Rio do Jacó inicia-se na área pertencente ao Parque Nacional da Serra dos Órgãos. A BR-495, que cruza a Bacia, liga o município de Petrópolis a Teresópolis.		

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio do Major Archer		
Área total: 23,67 km²	**Comprimento do Talvegue**: 6,3 km	
Declividade: 13,5 %	**Cota maior:** 950 m	**Cota menor:** 100 m
		
Comentários: A Bacia do Rio do Major Archer localiza-se na entrada do município de Petrópolis, no acesso pela BR-040. A bacia ocupa uma pequena área dentro do município, desaguando no Rio Cremerie, na bacia do Rio Quitandinha.		
Pontos Críticos: Possui algumas áreas de risco no entorno da BR-040, próximo ao ponto de deságue no Rio Cremerie.		

Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha – RJ		
Sub-Bacia: Rio do Poço do Ferreiras		
Área total: 30,52 km²	**Comprimento do Talvegue**: 9,0 km	
Declividade: 11,1%	**Cota maior:** 1650 m	**Cota menor: 650 m**
		
		
Comentários: A Bacia do Rio do Poço dos Ferreiras apresenta ocupações urbanas isoladas. O Rio principal possui boa declividade, com alguns pontos críticos somente na foz, onde encontra o Rio Piabanha.		
Pontos Críticos: Foz do Rio próximo ao deságue no Rio Piabanha.		

A Tabela 143 a seguir apresenta um resumo das características das sub-bacias hidrográficas do município:

Tabela 143 - Características das sub-bacias hidrográficas

Bacia	Área Total (m²)	Área Total (km²)	Talvegue Principal (km)	Cota Maior (m)	Cota Menor (m)	Desnível (m)	Decl. Média Talvegue (m/m)	Decl. Média Talvegue (%)
1	Rio Fagundes	85.874.778,56	85,87	26,6	1450	600	3,2%	1
2	Córrego Jacuba	15.543.495,32	15,54	7,4	1350	600	10,1%	2
3	Rio Bonito	79.958.955,46	79,96	32,4	1400	550	2,6%	3
4	Rio Caiobá Mirim	12.994.216,16	12,99	3,7	1150	350	21,6%	4
5	Rio Cuiabá	36.535.985,92	36,54	13,1	1050	700	2,7%	5
7	Rio Palatino	9.735.717,54	9,74	9,3	1700	850	9,1%	7
8	Rio Itamarati	47.471.018,86	47,47	12,6	1250	700	4,4%	8
8	Rio Pequeno	33.181.047,09	33,18	24,8	1800	600	4,8%	8
9	Rio Piabanha	162.398.131,45	162,40	59,4	1150	450	1,2%	9
10	Rio Quitandinha	9.549.659,27	9,55	5,3	900	850	0,9%	10
11	Rio Santo Antônio	40.624.598,38	40,62	8,2	750	700	0,6%	11
12	Rio da Cidade	49.630.110,81	49,63	22,9	1350	650	3,1%	12
13	Rio da Maria Comprida	72.337.367,32	72,34	16,5	1250	500	4,5%	13
14	Rio das Araras	53.305.492,37	53,31	30,7	1250	700	1,8%	14
15	Rio do Jacó	40.141.152,14	40,14	9,6	1550	700	8,9%	15
16	Rio do Major Archer	23.666.160,14	23,67	6,3	950	100	13,5%	16
17	Rio do Poço do Ferreira	30.523.810,34	30,52	9	1650	650	11,1%	17

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

7.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO ATUAL SISTEMA DE DRENAGEM

A análise técnica e gerencial do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais deve obedecer o detalhamento de cinco áreas do conhecimento:

A primeira diz respeito ao levantamento hidrológico da região em estudo, abrangendo precipitação, tempo de recorrência, intensidade de precipitação e vazões de projeto.

A segunda refere-se à microdrenagem, ou seja, sarjetas, bocas de lobo, coletores, poços de visita e de queda, caixas de ligação e a rede de drenagem.

A terceira está diretamente conectada à macrodrenagem, através de canais abertos, canais emissários, dissipadores de energia em canais, destacando-se ainda os ressaltos hidráulicos, as calhas inclinadas com blocos dissipadores e as bacias dissipadoras de energia.

A quarta área abrange a estabilização dos vales receptores, através de vertedores de queda, barragens em terra com vertedores de gabião, em degraus e tubos, cortinas, diafragmas, diques, barragens e comportas, ou ainda, soluções não estruturais.

Finalmente, a quinta abrange o arranjo institucional para o planejamento e a gestão dos sistemas implantados por microbacias hidrográficas, incluindo-se a construção, operação e a manutenção dos sistemas de drenagem, ou seja, o manejo adequado das águas pluviais urbanas.

A Secretaria Municipal de Obras, responsável pela gestão da drenagem de águas pluviais não possui cadastro georreferenciado das redes de micro e macrodrenagem, fundamental para o planejamento das intervenções necessárias no sistema.

7.4.1 Microdrenagem

De acordo com o exposto anteriormente, para se projetar a microdrenagem torna-se imprescindível o conhecimento do estudo hidrológico da região, ou seja, a transformação de chuva em vazão.

Por microdrenagem pode-se entender o sistema de condutos construídos destinados a receber e conduzir as águas das chuvas vindas das construções, lotes, ruas, praças, etc. Em uma área urbana, a microdrenagem é essencialmente definida pelo traçado das ruas.

Existe determinação específica de que o projeto da microdrenagem obedeça a critérios técnicos anteriormente definidos e já consolidados pelas empresas projetistas bem como pelos técnicos municipais. Isso faz com que o detalhamento das sarjetas como canal superficial de escoamento em início de trechos, bocas de lobo com grelhas metálicas, em concreto ou fenda horizontal longitudinal, com ou sem depressão, sejam os modelos utilizados. Em algumas obras recentes, pode-se observar a utilização de bocas-de-lobo com material plástico reciclado.

Os tubos coletores da microdrenagem são em concreto simples ou armado (acima de DN 800 mm), ponta e bolsa, assentados sobre base de sustentação em brita ou saibro compactado. Os tubos de queda, poços de visita e caixas de

ligação são executados em concreto circular (tubos assentados verticalmente) ou caixas retangulares em concreto, com tampão em ferro fundido.

A Prefeitura Municipal de Petrópolis não possui em seus registros um cadastro georreferenciado da rede de drenagem existente. Esse levantamento é fundamental para poder realizar um planejamento a curto médio e longo prazo para a manutenção da rede, e para obras de reposição e ampliação. Pelas visitas realizadas em campo, observa-se que grande parte da área urbana do 1º e 2º Distritos, possuem rede de microdrenagem, nas vias asfaltadas. Nas demais localidades, onde não há pavimentação, a falta de estruturas de microdrenagem é evidente, causando transtornos à população.



Figura 199 - Microdrenagem existente no município

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

7.4.2 Macrodrenagem

Com a intensa ocupação imobiliária dos espaços urbanos, e consequentemente sua impermeabilização, foram feitas diversas obras para melhorar a drenagem das águas pluviais, entre elas a canalização de cursos d'água. Essas obras, conhecidas como obras de macrodrenagem, são responsáveis pelo escoamento das águas pluviais coletadas pelo sistema de drenagem urbana (ou sistema de microdrenagem), destinando-as a um corpo receptor (rios, lagoas, mar, etc.).

Segundo AISSE, 1.997, "as obras de macrodrenagem visam melhorar as condições de escoamento dessa rede para atenuar os problemas de erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talvegues". No caso de Petrópolis, o principal objetivo das obras foi evitar as inundações das áreas impermeabilizadas, facilitando o escoamento das águas para os canais/galerias que cortam o município.

A Prefeitura Municipal realiza, através da COMDEP, algumas intervenções nos canais e galerias do município, com vistas a retirada de resíduos acumulados, e pequenas obras para contenção destes canais. Não há uma programação ou maior detalhamento destas intervenções, pois são realizadas de acordo com a demanda.

Já as intervenções realizadas pelo INEA fazem parte do Programa Limpa Rio, gerenciado pela Diretoria de Recuperação Ambiental do órgão estadual. O Programa, segundo o INEA, "tem por finalidade a manutenção e limpeza dos leitos e margens dos corpos hídricos em todo o Estado". O atendimento aos municípios se dá através de requerimento feito pelas Prefeituras locais, associações de moradores, representantes de comunidades, ou por requerimentos à ouvidoria do INEA.

O Programa, criado em 2007, dispõe de equipamentos e mão de obra para realização da limpeza e manutenção dos corpos hídricos de forma contínua. Segundo informações contidas no próprio site do órgão, "os serviços executados obedecem a uma única metodologia, sem necessidade de identificação de características pontuais. Isso dispensa mobilizações e estudos muito profundos, que demandam tempo para preparar as atividades. Deste modo, as prefeituras

apontam os locais que demandam intervenções e o Inea entra com a execução imediata das obras".

Apresentam-se a seguir as características dos principais rios, canais e galerias de macrodrenagem da área urbana de Petrópolis:

- **Rio Piabanha**

Com 80 km de extensão o rio Piabanha banha os municípios de Petrópolis, Areal e Três Rios. Destes, 59 km estão localizados dentro do município de Petrópolis.

Caracteriza-se como o principal canal de macrodrenagem do município, pois recebe contribuição das águas pluviais dos 5 Distritos de Petrópolis, diretamente ou através de seus afluentes.

No 1º Distrito, o rio é canalizado, com muro de concreto, gabião e alvenaria de pedra nas suas margens. Várias obras para recuperação da contenção estão sendo realizadas pela Prefeitura Municipal e pelo INEA, que também realiza obras de dragagem e limpeza do Rio.



Figura 200 - Rio Piabanha - 1º Distrito

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

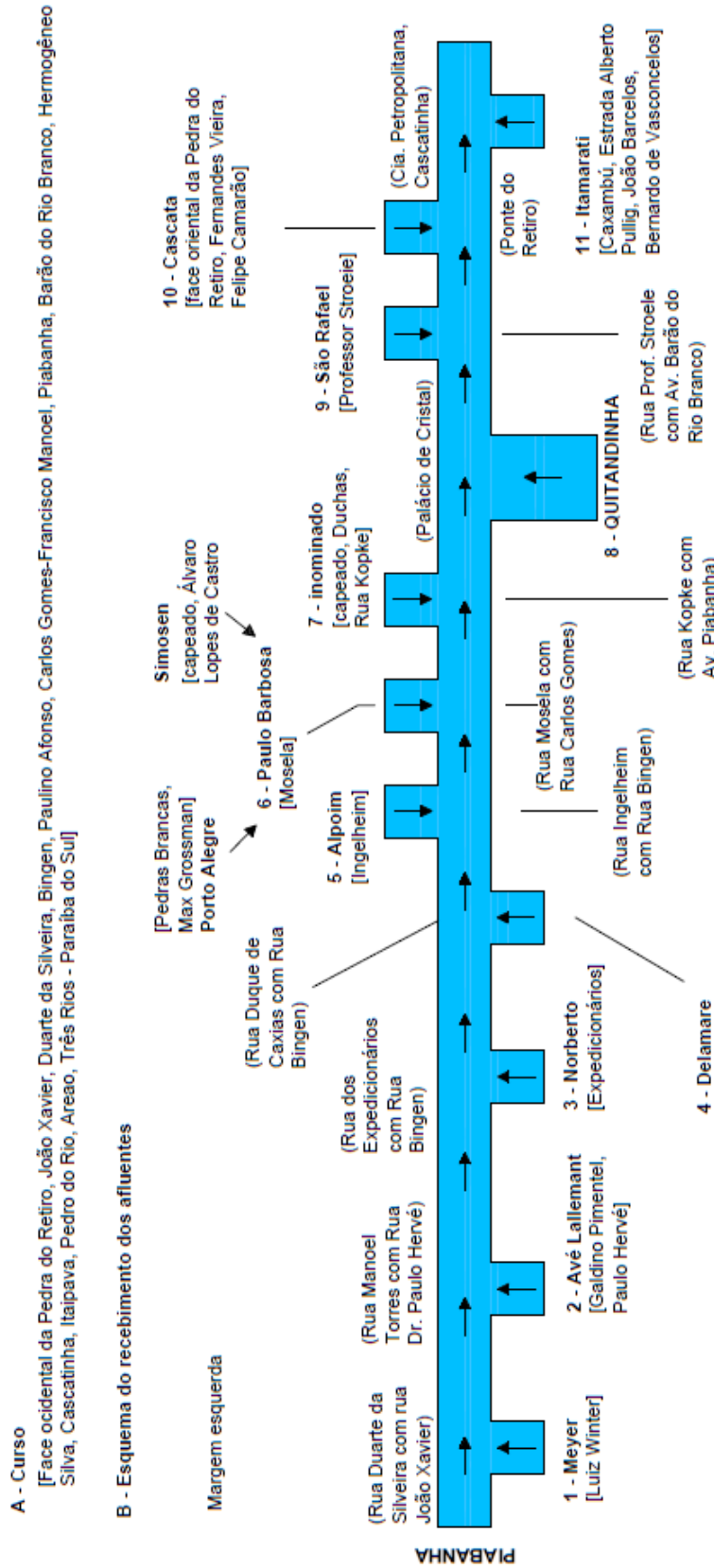


Figura 201 - Rio Piabanha e seus afluentes (1º e 2º Distritos)

Fonte: Prefeitura Municipal de Petrópolis

No 2º Distrito, o rio Piabanha volta ao seu curso natural, sem canalização, e apresenta uma grande declividade, até chegar às localidades de Correias e Nogueira. Nessas localidades, há registro frequente de inundações devido ao extravasamento do leito do rio.



Figura 202 - Rio Piabanha - 2º Distrito

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

No Distrito de Itaipava, o rio segue seu curso natural, com ocupações nas margens, porém com poucos registros de inundações. Os problemas existentes encontram-se nos pontos de deságue dos afluentes no rio, como no encontro do Rio Santo Antônio com o Piabanha. No local, estão sendo realizadas obras para recuperação das margens do Rio Santo Antônio, facilitando o deságue das suas águas no Rio Piabanha.



Figura 203 – Encontro do Rio Piabanha com Rio Santo Antônio – 3º Distrito

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Na sequência, no 4º e 5º Distritos, o rio segue seu curso natural, com poucas obras de intervenção. O Rio possui uma largura e altura suficientes para evitar maiores problemas de alagamentos e inundações.



Continua...



Figura 204 – Piabanha – 4º e 5º Distritos

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

- **Rio Quitandinha**

O rio Quitandinha recebe grande contribuição das águas incidentes na área central da cidade, com ocupação residencial e comercial. Possui praticamente todo o seu leito canalizado, com suas paredes internas em alvenaria de pedra, concreto, e gabiões.

Na altura da Rua Coronel Veiga, apresenta graves problemas de alagamentos e inundações, devido ao estreitamento do seu leito original, e a presença de pontes e passagens que diminuem significativamente a altura do rio. Em período de chuvas intensas, o leito do rio não suporta a vazão à montante, e acaba transbordando para a via principal, causando grandes transtornos para a população. Somado à isso, o rio apresenta em diversos pontos acúmulo de sedimentos, provocando assoreamento do canal, e consequentemente diminuindo a capacidade de escoamento das águas.



Figura 205 – Rio Quitandinha

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Outra questão relevante quanto ao Rio Quitandinha é a contribuição de esgoto sanitário. O sistema implantado no município pela concessionária Águas do Imperador, utiliza interceptores no leito do rio para coletar o esgoto sanitário e encaminhar para as Estações de Tratamento de Esgoto. Ainda assim, é possível encontrar despejo de esgoto sanitário diretamente no rio, sem o tratamento adequado.



Figura 206 – Rio Quitandinha – esgotamento sanitário

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

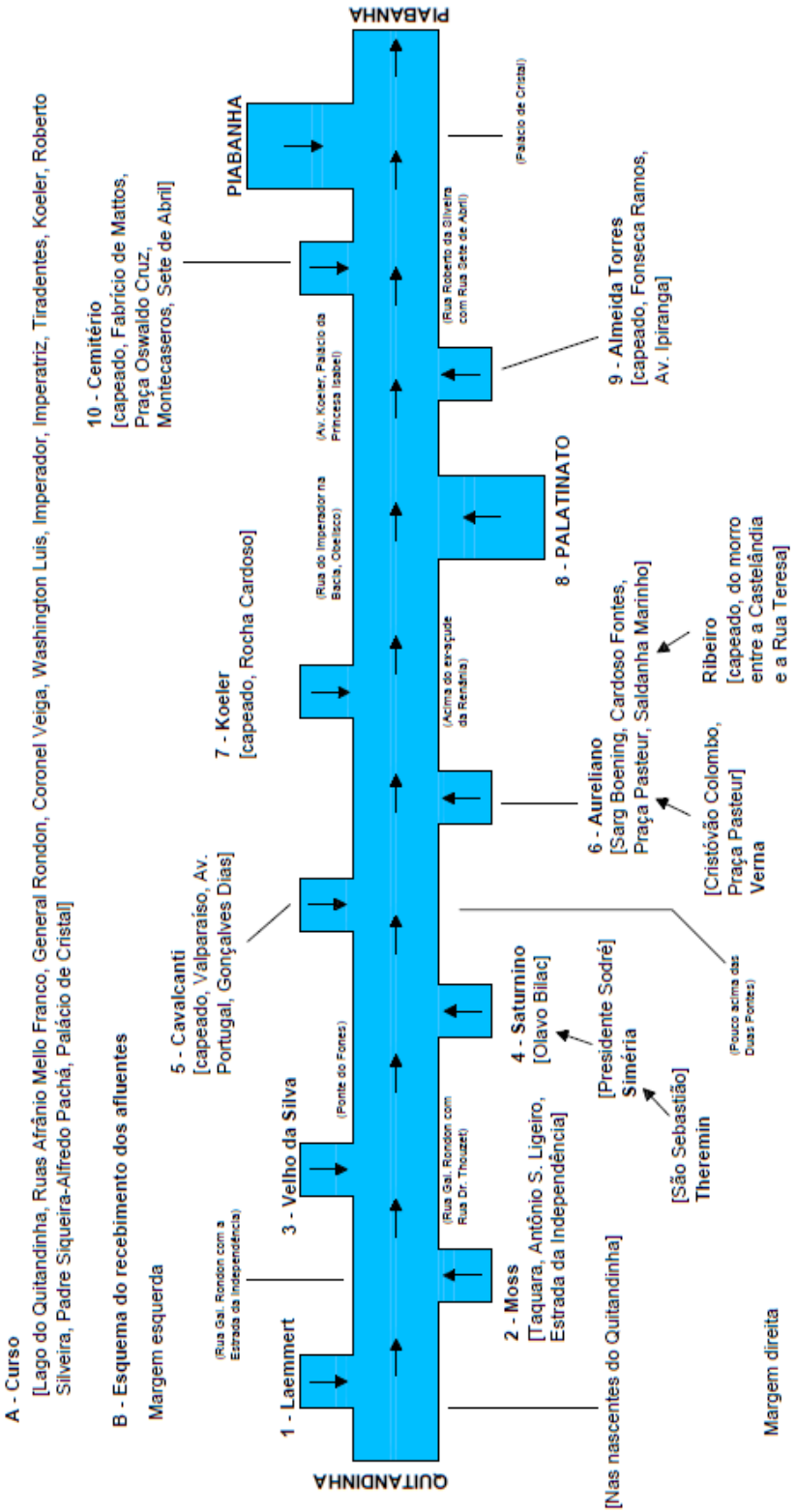


Figura 207 - Rio Quitandinha e seus afluentes

Fonte: Prefeitura Municipal de Petrópolis

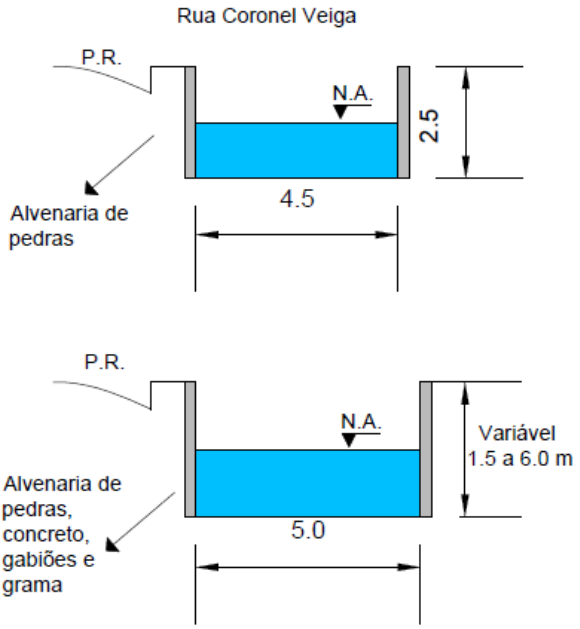


Figura 208 - Seção do Rio Quitandinha – Rua Coronel Veiga

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

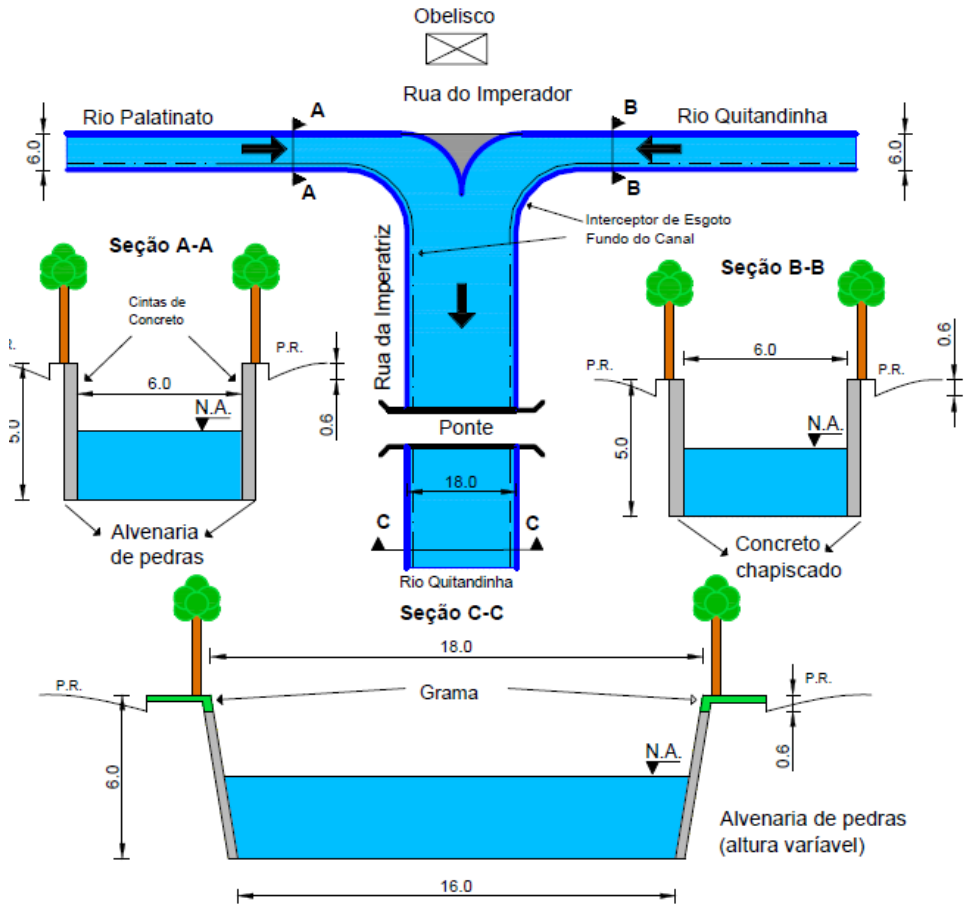


Figura 209 - Seção do Rio Quitandinha - encontro com Rio Palatino

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

- **Rio Palatino**

O Rio Palatino é um dos principais rios urbanos de Petrópolis, drenando as águas do bairro Morin, até desaguar no Rio Quitandinha, no Centro Histórico do município.



Figura 210 – Rio Palatino

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

No bairro Quissamã, próximo à antiga estação rodoviária, há um túnel extravasor que liga o rio Palatino ao Rio Piabanha. O túnel serve como “by-pass” (desvio) para que as águas sejam levadas diretamente ao 2º Distrito, diminuindo os riscos de inundação na região central da cidade. Segundo técnicos da Secretaria Municipal de Obras, o túnel foi construído na década de 1970 pelo

extinto DNOS – Departamento Nacional de Obras e Saneamento, e nos registros da Prefeitura Municipal não há projetos ou detalhes da execução da obra.

Pelas informações da Prefeitura Municipal, serão realizadas ainda em 2014 obras de reparos no túnel extravasor, para diminuir os riscos de desabamento da via. Encontra-se em estudo por parte do INEA, a execução de obras de recuperação estrutural do túnel.



Figura 211 – Rio Palatino (túnel extravasor)

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

- **Rio Santo Antônio**

No 3º Distrito – Itaipava, o Rio Santo Antônio é um dos principais canais de macrodrenagem, pois recebe a contribuição do Rio Cuiabá (e de todo o Vale do Cuiabá), desaguando no Rio Piabanha. Após o desastre ocorrido em 2011, toda a bacia está recebendo obras de recuperação e prevenção a novas situações adversas.

O Rio segue seu curso natural, e está recebendo proteção nas suas margens com pedras e gabião. Além disso, o INEA está realizando a revitalização das margens com o plantio de árvores nativas, visando minimizar os problemas causados com as chuvas intensas na região.



Figura 212 – Rio Santo Antônio
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014



Figura 213 – Rio Cuiabá – afluente do Rio Santo Antônio

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

- **Rio Araras**

Localizado no 2º Distrito – Cascatinha, o Rio Araras é o principal canal de macrodrenagem do bairro que leva o mesmo nome. O local é ocupado basicamente por fazendas, sítios, pousadas, restaurantes, voltados ao turismo.

Apesar de ainda não possui uma grande concentração urbana, nos últimos anos, a ocupação do local vem aumentando, trazendo preocupações aos moradores, principalmente com a qualidade das águas do Rio Araras, e com o aumento de problemas relacionados a alagamentos na região.



Figura 214 – Rio Araras

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

7.5 ARRANJO INSTITUCIONAL DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Dentro da estrutura da Prefeitura Municipal de Petrópolis, o órgão responsável pela execução de serviços de manutenção e pequenas obras de drenagem é a Secretaria Municipal de Obras. Além disso, é responsável pela análise e fiscalização das obras de drenagem de maior porte, terceirizadas para empresas privadas ou feitas diretamente por empreendedores (no caso de novos condomínios, loteamentos, etc.).

Apesar disso, não há dentro da Secretaria um departamento específico para obras de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

A Secretaria Municipal de Obras possui 15 equipes com, aproximadamente, 5 funcionários cada, para serviços de Manutenção viária. Os serviços realizados são:

- Recuperação de galerias
- Contenção
- Outros serviços

A COMDEP - Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis também possui equipe para manutenção viária, a qual realiza a limpeza de rios e canais, e outros serviços relacionados à drenagem urbana. Assim como a Secretaria de Obras, não possui um departamento específico para realizar os serviços.

Além desses, outros órgãos cumprem papel importante na gestão da bacia hidrográfica na região:

CEIVAP

Criado pelo Decreto Federal nº. 1.842, de 22 de março de 1996, o CEIVAP, ou Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, teve sua área de abrangência e nomenclatura alteradas pelo Decreto Federal nº 6.591, de 1º de outubro de 2008. A partir de então, o CEIVAP passou a ser denominado Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, tendo 4 municípios incluídos na bacia, somando, assim, 184 cidades nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

O Comitê é o parlamento no qual ocorrem os debates e decisões descentralizadas sobre as questões relacionadas aos usos múltiplos das águas da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, inclusive a decisão pela cobrança pelo uso da água na bacia. O Comitê é constituído por representantes dos poderes públicos, dos usuários e de organizações sociais com importante atuação para a conservação, preservação e recuperação da qualidade das águas da Bacia.

O Comitê é formado por 60 membros, sendo três da União e 19 de cada estado (SP, RJ e MG) da bacia do Paraíba do Sul, com a seguinte composição:

- 40% de representantes dos usuários de água (companhias de abastecimento e saneamento, indústrias, hidrelétricas e os setores agrícola, de pesca, turismo e lazer);
- 35% do poder público (União, governos estaduais e prefeituras) e
- 25% de organizações civis.

Seus membros são eleitos em fóruns democráticos, nas diversas regiões que compõem a bacia.

Sua Diretoria, escolhida bienalmente pelos membros, é formada pelo presidente, vice-presidente e secretário.

São atribuições do Comitê:

- Definir as metas de qualidade (enquadramento) para as águas dos rios da bacia;

- Propor diretrizes para a outorga de direito de uso da água – permissão legal obrigatória para o uso - captação, consumo ou diluição - das águas da bacia concedida pelo poder público;
- Aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paraíba do Sul e acompanhar sua execução;
- Acompanhar e direcionar as ações da AGEVAP, que é a figura jurídica e o braço executivo do CEIVAP;
- Aprovar e acompanhar a execução da cobrança pelo uso da água, cujos critérios e valores a serem cobrados foram aprovados pelo plenário do CEIVAP, consubstanciados na Deliberação CEIVAP 08/01.

A cobrança deverá induzir o uso racional da água, reduzindo o desperdício e os índices de poluição. Cabe, também, ao CEIVAP decidir onde aplicar os recursos arrecadados.

A Secretaria Executiva do CEIVAP, hoje exercida pela Agência da Bacia – AGEVAP, garante os meios para seu funcionamento e coloca em prática suas decisões.

O Comitê era assessorado por três Câmaras Técnicas, cada uma com 19 membros com mandato de 2 anos, encarregadas de promover as discussões técnicas e preparar o processo de tomada de decisões:

- CT -Institucional,
- CT -Planejamento e Investimento, e,
- CT -Educação Ambiental.

Com a alteração do regimento interno do CEIVAP aprovada em 03/12/2007, o Comitê passou a contar apenas com uma Câmara Técnica Consultiva instituída no dia 24/04/2008.

Dentre as ações de maior impacto desenvolvidas pelo CEIVAP desde 1997, cabe destacar:

- Implantação pioneira, no Brasil, da cobrança pelo uso da água, satisfazendo todas as exigências legais;
- Aprovação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, contendo o Programa de Investimentos para aplicação de recursos

da ordem de R$ 62 milhões, arrecadados com a cobrança pelo uso da água, de 2003 a 2010;

- Criação da Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia do Paraíba do Sul para exercer as funções de Agência da Bacia via contrato de gestão com a ANA;
- Viabilização de recursos de diversas fontes para ações de recuperação ambiental e melhoria da disponibilidade de água da bacia;
- Difusão de informações, através de cursos de capacitação em gestão de recursos hídricos e de capacitação em elaboração de projetos, realizados em diversos municípios da bacia, em parceria com a Agência Nacional de Águas - ANA;
- Implementação de 13 programas de educação ambiental e mobilização social, em vários municípios da bacia, viabilizados com recursos da cobrança pelo uso da água;
- Desenvolvimento de atividades permanentes de comunicação social e institucional.

AGEVAP

Criada em 20 de junho de 2002, a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP, foi constituída, inicialmente, para o exercício das funções de Secretaria Executiva do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, desenvolvendo também as funções definidas no Art. 44 da Lei n°. 9.433/97, que trata das competências das chamadas Agências de Água, ou Agências de Bacia, como são mais conhecidas, principalmente no que se refere à elaboração do Plano de Recursos Hídricos e à execução das ações deliberadas pelo Comitê para a gestão dos recursos hídricos da Bacia.

A partir da edição da Medida Provisória nº. 165/04, posteriormente convertida na Lei nº. 10.881/04, a AGEVAP pôde, por meio do estabelecimento de Contrato de Gestão com a Agência Nacional de Águas – ANA, assumir as funções de uma Agência de Bacia, que são, essencialmente, receber os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água bruta na bacia e investi-los segundo o

plano de investimentos aprovado pelo Comitê da Bacia. Em função do disposto na Resolução n° 59, de 02 de junho de 2006, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, a AGEVAP teve o prazo da delegação de competência para o exercício de funções e atividades inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul até 30 de junho de 2016.

Atualmente, a AGEVAP mantém três Contratos de Gestão. O primeiro assinado em 2004 com a Agência Nacional de Águas – ANA, para atendimento ao CEIVAP ; o segundo em 2010 com o Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro – INEA, para exercer a função de Agência de Bacia de quatro Comitês afluentes ao Rio Paraíba do Sul – CBH Médio Paraíba do Sul, Comitê Piabanha, CBH Rio Dois Rios e CBH Baixo Paraíba do Sul. Ainda em 2010, foi assinado o terceiro contrato também com o INEA, para atuação da AGEVAP junto ao Comitê Guandu.

A AGEVAP tem a personalidade jurídica de uma associação de direito privado, sem fins lucrativos, cujos associados compõe sua Assembleia Geral. Ela é administrada por um Conselho de Administração, um Conselho Fiscal e uma Diretoria Executiva. Com a alteração no Estatuto da AGEVAP, aprovada em 30/03/2009, os associados da Assembleia Geral podem ou não ser membros do CEIVAP. Os membros dos Conselhos de Administração e Fiscal são pessoas físicas eleitas pela Assembleia Geral e a Diretoria Executiva é formada por cinco Diretores, um Diretor-Executivo, um Diretor Administrativo Financeiro, um Diretor de Recursos Hídricos, um Diretor de Planejamento Estratégico e uma Diretora de Relações Institucionais.

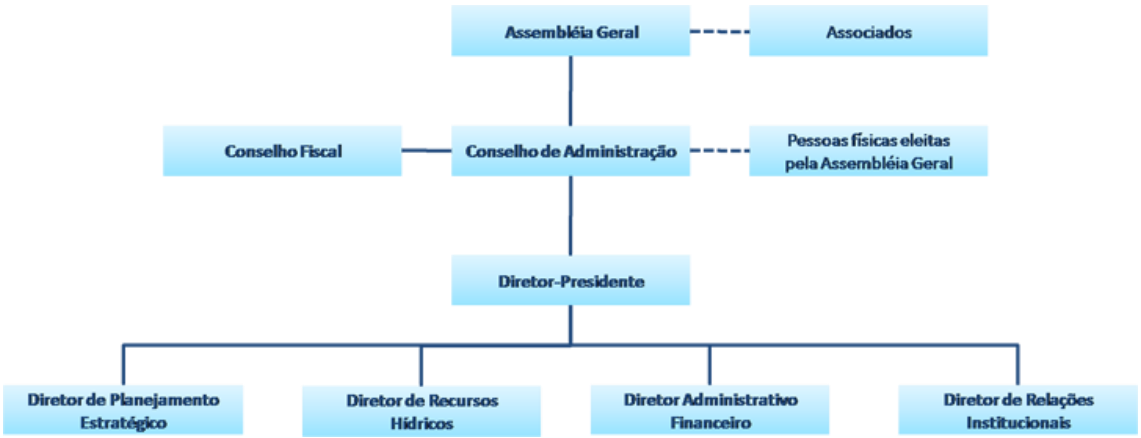


Figura 215 - Organograma AGEVAP

Fonte: AGEVAP.

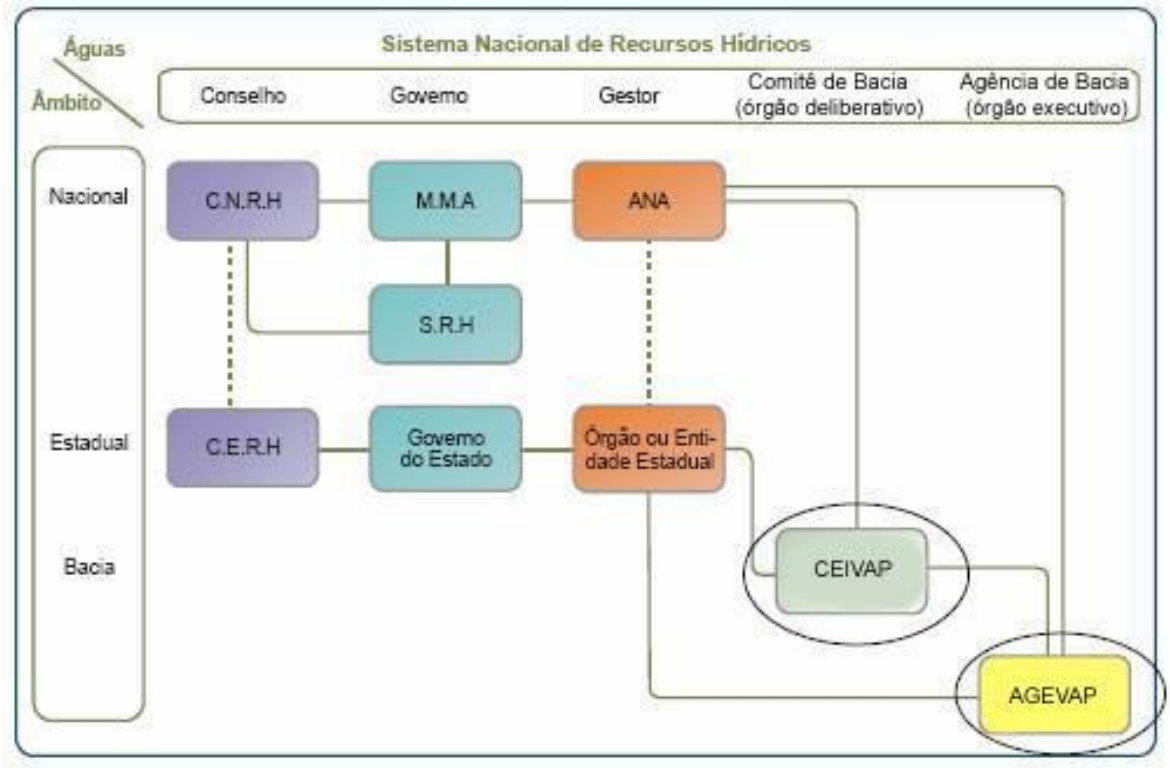


Figura 216 - Organograma da Gestão da Bacia

Fonte: AGEVAP.

Comitê Piabanha

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e das Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (Comitê Piabanha), compõe o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIEGRHI), instituído pela Lei

Estadual nº 3.239/1999 e teve sua criação aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI) em 13 de novembro de 2003. Sendo reconhecido e qualificado pelo Decreto Estadual nº 38.235 de 14 de setembro de 2005, teve o seu Regimento Interno aprovado em Reunião Plenária no dia 27/04/2010.

O Comitê Piabanha é um órgão colegiado com atribuições consultivas, deliberativas e normativas em nível regional e composto por uma plenária com 30 membros distribuídos da seguinte maneira:

- 12 Representantes dos Usuários da Água;
- 09 Representantes da Sociedade Civil;
- 09 Representantes do Poder Público (municipal, estadual, federal).

Conta ainda com uma Diretoria composta por seis membros eleitos em plenária, sendo dois membros de cada um dos segmentos, responsável pela condução dos trabalhos.

Além disso, o comitê conta com uma Câmara Técnica, responsável pela análise dos regulamentos e ações necessárias para a funcionalidade do Comitê.

Atualmente, a sede do Comitê funciona na cidade de Petrópolis, em espaço cedido pela Faculdade Arthur Sá Earp Neto.

7.6 LEGISLAÇÃO

As legislações pertinentes à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas estão a seguir referenciadas e detalhadas.

7.6.1 Plano Diretor

A Seção V do Plano Diretor – da Mitigação de Riscos Naturais, em seu art. 19, dispõe sobre a elaboração do “Plano Municipal de Mitigação de Riscos em Encostas e Margens de Rios”, que deverá ser elaborado em 270 dias após a aprovação da nova redação da Lei, com o seguinte escopo (art. 20):

- I - Identificar evidências de risco em encostas e em margens de rios, analisando os condicionantes geológico-geotécnicos e ocupacionais que as determinam;
- II - Avaliar a probabilidade de ocorrência de processos associados a escorregamentos de encostas e cheias, bem como processos

correlatos que possam afetar a segurança de moradias, infraestrutura viária e equipamentos públicos;

- III - Delimitar os setores de encostas e margens de rios que possam ser afetados por cada um dos processos destrutivos potenciais identificados, e definir as obras de contenção ou hidrológicas adequadas à eliminação ou mitigação dos riscos decorrentes, bem como as ações de recomposição de cobertura vegetação recomendáveis em cada caso;
- IV - Levantar o número de moradias de cada setor de risco e avaliar o custo-benefício de realização das obras mencionadas no inciso anterior em relação a processos de realocação habitacional;
- V - Apoiar e capacitar os Núcleos Comunitários da Defesa Civil – NUDEC's para reconhecimento e observação de situações de risco na comunidade, para atuação em campanhas comunitárias de Redução de Riscos de Desastres, e para multiplicação de conhecimento dos requisitos mínimos para os setores de abastecimento de água, saneamento e promoção de higiene; segurança alimentar e nutrição; abrigo, restabelecimento e ação local para a saúde;

O Plano Diretor exige, na Seção VI – do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança, que para instalação de obra ou atividade potencialmente geradora de grandes modificações no espaço urbano e meio ambiente, os órgãos municipais competentes deverão analisar um Estudo Prévio de impacto de Vizinhança (EIV). De acordo com o art. 65, o EIV deverá considerar, dentre outras, áreas ou empreendimentos com as seguintes características:

- I - Parcelamentos do solo em áreas lindeiras aos cursos d'água;
- II - Indústrias de alto consumo de água ou que produzam efluentes ou dejetos que necessitem de manejo e/ou tratamento especial;
- III - Cemitérios e crematórios;
- IV - Exploração mineral;
- V - Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

7.6.2 Lei de Uso e Parcelamento de Solo

A Lei Municipal nº 5.393 de 25/05/1998 estabelece as normas para as atividades de Uso, Parcelamento e Ocupação do Solo do Município de Petrópolis.

Com relação aos projetos de loteamento, o art. 84 exige o cumprimento de requisitos como:

- **III -** Ao longo dos rios ou qualquer curso d'água e das faixas de domínio público das rodovias, deverá ser resguardada uma faixa marginal, "*non aedificandi*", cuja largura mínima será de 15m (quinze metros) para cada lado, medidos a partir da margem natural, observada a legislação em vigor;
- **IV -** Ao redor de nascentes ou qualquer afloramento natural de água deve ser resguardada uma área "*non aedificandi*" com raio mínimo de 50m (cinquenta metros);
- **V -** As vias do loteamento devem articular-se com a malha viária municipal e harmonizar-se com a topografia local.

O art. 90, exige ainda do loteador a execução dos seguintes requisitos:

- **III -** Sistema de abastecimento de água, composto de captação, reserva e rede de distribuição de água potável, conforme exigência do órgão municipal competente;
- **IV -** Sistema de drenagem de águas pluviais, até seu destino final;
- **V -** Sistema de esgotamento sanitário, adotando-se fossa séptica, filtro e sumidouro ou a implantação da rede de esgotamento e tratamento dos efluentes, conforme exigências do órgão municipal competente;
- **VI -** Proteção de áreas sujeitas a erosão;
- **VII -** Arborização das áreas destinadas a reflorestamento com espécies nativas da região.

Ainda com relação aos loteamentos:

Art. 109. Na execução das obras previstas pelo art. 90, são admitidas no Loteamento do tipo LR 3:

- **I -** Tratamento primário das vias, mantida a obrigação da implantação dos meios-fios;

- **II -** Drenagem das ruas, utilizando-se sarjetas convenientemente dimensionadas, sendo obrigatória a captação e adução até um corpo receptor, que no caso de se tratar de rede pública deve ser precedida de caixa de areia;
- **III -** Sistema de esgotamento sanitário, adotando-se fossa séptica, filtro e sumidouro, servindo preferencialmente a Lotes agrupados, ou a implantação da rede de esgotamento e tratamento dos efluentes, conforme as normas dos órgãos competentes do Município.

7.6.3 Lei Orgânica

A Lei Orgânica Municipal, de 05 de abril de 1990 cita por diversas vezes a necessidade e a garantia do acesso aos sistemas de saneamento básico, sendo eles: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e coleta de resíduos sólidos.

A Seção VII – da Política de Saneamento, Habitação Popular e Recuperação Urbana, em seu art. 188, define que cabe ao município:

a) formular e implantar a política municipal de saneamento básico, bem como controlar, fiscalizar e avaliar o seu cumprimento;

b) participar da formulação da política estadual de saneamento básico;

c) planejar, projetar, executar, operar e manter os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, podendo para tanto consociar-se com entidades públicas e particulares;

d) estabelecer áreas de preservação das águas utilizáveis para o abastecimento da população, nos termos do art. 265 da Constituição Estadual no seu inciso III;

e) implantar sistemas de alerta e defesa civil para garantir a segurança e a saúde pública quando de eventos hidrológicos indesejáveis;

f) instituir programas permanentes de racionalização do uso das águas destinadas ao abastecimento público e industrial e de irrigação, assim como de combate as inundações e à erosão, e à contaminação, notadamente nos efeitos geológicos das perfurações de poços profundos e suas consequências nas áreas de entorno;

g) planejar, projetar, executar, operar e manter a limpeza dos logradouros públicos, a remoção, o tratamento e a destinação do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza;

h) regulamentar e fiscalizar a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destino final de resíduos de qualquer natureza;

i) planejar e executar a política de saneamento básico em articulação com o Estado e a União.

O art. 189 define que o abastecimento de água, a coleta e a disposição adequada de esgotos, o tratamento e a destinação dos resíduos sólidos e a drenagem das águas pluviais deverão ser executados, observando-se, entre outros, os seguintes preceitos:

I - prioridade para as ações que visem a proteção e a promoção da saúde pública;

II - no abastecimento de água, prioridade para o atendimento do consumo domiciliar, procurando-se assegurar a todos os munícipes quantidade suficiente para a adequada higiene com qualidade compatível com os padrões de potabilidade;

III - a preservação do equilíbrio ecológico;

IV - o melhor aproveitamento da estrutura físico-territorial das bacias hidrográficas e dos respectivos recursos hídricos e a promoção de uso racional da água, visando a conservação deste recurso;

V - o incentivo ao desenvolvimento econômico;

VI - a necessidade de planejamento das ações de saneamento básico de modo integrado com o planejamento do desenvolvimento municipal e das ações de saúde e de proteção ao meio-ambiente;

VII - o reaproveitamento dos resíduos de qualquer natureza visando a conservação dos recursos naturais e energéticos.

§ 1º O Município estabelecerá formas de cooperação com outros municípios da Região Sudeste, com o Estado ou demais entidades de governo para o planejamento, execução e operação das ações relativas à produção de

água potável, ao tratamento de esgotos sanitários, à drenagem das águas pluviais e ao tratamento e à destinação dos resíduos sólidos.

§ 2º Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário poderão ser executados pela administração descentralizada através de autarquias ou entidades paraestatais.

7.6.4 Código de Obras

O Código de Obras do Município de Petrópolis, aprovado por Decreto nº 143 de 22 de março de 1976 apresenta diversas normas e requisitos mínimos para implantação de redes de drenagem pluvial. Dentre os aspectos abordados pelo decreto, destaca-se:

SEÇÃO 3 – DEFESA DOS CURSOS D'ÁGUA

Art. 56º - Compete aos proprietários de terrenos atravessados por cursos d'água, valas, córregos, riachos, etc., canalizados ou não, ou que com eles limitem, a sua conservação e limpeza, nos trechos compreendidos pelas respectivas divisas, de forma que suas seções de vazão se mantenham sempre desimpedidas e sem contaminação.

§ Único – Qualquer desvio ou tomada de água, modificação de seção de vazão, construção ou reconstrução de muralhas laterais, muros, etc., nas margens, nos leitos ou sobre os cursos d'água, valas, córregos, riachos, etc., só poderão ser feitos com permissão do órgão municipal competente, sendo proibidas todas as obras ou serviços que possam impedir o livre escoamento de suas águas.

Art. 57º - Qualquer projeto de construção ou edificação seja residencial, comercial, industrial de qualquer natureza, seja de concessionários ou permissionários de serviços públicos, por autarquias, empresas, fundações ou pela Administração Municipal e cuja obra seja distanciada menos de 50,00 (cinqüenta metros) de curso d'água ou vala, córrego ou riacho, somente poderá ser visado após o exame, pelo órgão municipal competente, das condições de vazão.

7.7 ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS EXISTENTES

Encontram-se em fase de elaboração ou execução, diversos estudos, planos e projetos relacionados à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no município de Petrópolis.

Em consulta aos órgãos da administração municipal, estadual, sociedade civil, entre outros, foram encontrados muitos documentos contendo informações estratégicas para o planejamento das ações para os próximos 20 anos.

7.7.1 Projeto Rios da Serra – Vale do Cuiabá

O Projeto Rios da Serra, coordenado pelo INEA, visa a conservação dos rios localizados na Região Serrana do Estado, e sua manutenção para prevenção da ocorrência de desastres naturais. Foi solicitado ao INEA maiores informações sobre os projetos, porém não houve retorno.

Em entrevista concedida à Revista do Meio Ambiente (http://www.revistadomeioambiente.org.br/artigos/entrevista/156-petropolis recebe-obras-contra-enchentes), o gerente de obras do INEA Engenheiro João Carlos Grilo Carletti, explicou como estão sendo realizadas as obras no Vale do Cuiabá:

Dentre as bacias hidrográficas locais, a do Rio Cuiabá, em Itaipava, 3º distrito do município de Petrópolis, foi uma das mais afetadas da Região Serrana. O rio desenvolve-se ao longo de 10,40 km, indo desaguar no Rio Santo Antônio. A Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá, dominando uma área de aproximadamente 36.54 km², é limitada, a Norte, pela Bacia do Rio Bonito e, a Sul, pela Bacia do Rio Santo Antônio.

O Rio Santo Antônio desenvolve-se ao longo de 18,13 km, indo desaguar no Rio Piabanha. Os seus principais afluentes são os Rios Cuiabá, Carvão e Jacó. A Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio compreende uma área de aproximadamente 117,33 km² na foz no Rio Piabanha. O Rio Carvão desenvolve-se ao longo de 7,8 km, indo desaguar no Rio Santo Antônio. A Bacia Hidrográfica do Rio Carvão compreende uma área de aproximadamente 18.7 km².

Embora a tipologia e as características das intervenções definidas para as ações de recuperação ambiental sejam similares, são evidentes as

complexidades das obras definidas para o Rio Cuiabá, sobretudo as ações de proteção de talude e dragagem. Também cabe destacar as intervenções no Rio Santo Antônio, onde se observa a densa ocupação residencial nas margens do rio no trecho próximo ao deságue do rio Carvão.

Os projetos e obras previstos para estes rios visam à continuidade das ações já iniciadas pelo INEA, com recursos do FECAM (Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano), onde foram contratados serviços emergenciais, como forma de mitigar o grande impacto ocasionado pelas inundações.

Os recursos destinaram-se fundamentalmente na demolição dos imóveis afetados, em ações sociais (como aluguel social e indenizações) e a execução das obras emergenciais para Controle de Inundações e Recuperação Ambiental na Bacia do Rio Santo Antônio.

O escopo definido para a supervisão do Projeto Rios da Serra busca a redução substancial dos efeitos das enchentes nos principais rios que drenam as bacias dos Rios Cuiabá, Santo Antônio e Carvão. Concomitantemente, busca-se proteger a infraestrutura urbana evitando perdas sociais, materiais e a incidência de doenças de veiculação hídrica relacionadas às enchentes e ao contato direto com águas poluídas.

A tipologia das intervenções definidas para os rios Santo Antônio, Cuiabá e Carvão consistem em limpeza e desassoreamento, adequação da calha de escoamento, além da proteção e contenção nas margens. Prevê-se ainda a implantação de parques fluviais e reflorestamento de áreas de preservação permanente.

O Projeto Rios da Serra em Petrópolis, em andamento, prevê:

- Dragagem, adequação de calha, proteção e contenção das margens do rio Carvão: trecho de 0,5 km
- Dragagem, adequação de calha, proteção, contenção das margens e implantação de parques fluviais no rio Santo Antônio: trecho de 3 km
- Dragagem, adequação de calha, proteção, contenção das margens e implantação de parques fluviais no rio Cuiabá: trecho de 7 km
- Substituição de 7 pontes

Limpeza e desassoreamento

As ocorrências de 2011 trouxeram grande volume de sedimentos das margens e encostas para a calha dos rios. Uma particularidade identificada no Rio Cuiabá e em trechos do Santo Antônio é o expressivo volume de material arenoso transportado, ocupando extensos trechos nas margens, o que levou a intervenções emergenciais de retirada desse material, ainda em andamento. A instabilidade e falta de proteção nas margens, agravada pela característica do solo local e perda da mata ciliar, dificulta as intervenções de limpeza e desassoreamento e implantação de nova concepção de calha do rio. A proteção e contenção de margens foram condições fundamentais para o início do processo de recuperação ambiental dos rios Cuiabá, Santo Antônio e Carvão.

Proteção e contenção das margens

O planejamento das ações de recuperação ambiental do Vale do Cuiabá aponta para a proteção e contenção de margens como condição fundamental para início do processo de recuperação ambiental dos rios Cuiabá, Santo Antônio e Carvão. Isso ocorre porque nas áreas mais afastadas do centro urbano de Itaipava, há grande dificuldade de fixação de espécies e/ou soluções de proteção das margens, dada a característica do solo e grande irregularidade dos taludes. A supervisão deverá atuar, em conjunto com o INEA e empresas contratadas, no detalhamento e adoção das técnicas de contenção proteção das margens e recuperação da calha dos rios. Como pode ser observado nas fotos, no Rio Cuiabá nota-se grande irregularidade na inclinação dos taludes, agravada pelo expressivo volume de material arenoso carregado pelas inundações recentes, alterando significativamente a configuração das margens e alargando a calha do rio, que se tornou bastante rasa. Como efeito desse processo, evidencia-se taludes bem suavizados, porém, com solos extremamente suscetíveis à erosão.

As áreas urbanas do distrito de Itaipava, tanto no rio Carvão quanto no Rio Santo Antônio, possuem densa ocupação de residências nas margens e urbanização desordenada, que resultou em infraestruturas inadequadas, como pontes e muros de contenção, que acabaram por comprometer a drenagem local como das calhas dos rios. A recuperação desses trechos implica necessariamente em reassentamento de famílias e adoção de medidas mais rígidas de proteção

das margens que garantam melhoria das condições de segurança para a população local, além da substituição desses obstáculos ao escoamento da calha fluvial.

Parques fluviais

Os projetos de implantação de parques fluviais para os rios de Petrópolis pretendem, através do uso público, a valorização e recuperação das margens dos cursos d'água e das encostas, iniciando um gradativo processo de redução das ocupações residenciais e iniciando um processo de educação ambiental junto aos moradores e visitantes.

Nota-se no Rio Piabanha, no trecho onde deságua o Rio Santo Antônio e no deságue do Rio Carvão, trechos urbanos na área central do distrito de Itaipava, locais propícios para a implantação de equipamentos públicos e parques fluviais. Esses trechos já recebem obras de recuperação ambiental.

No rio Cuiabá, pelo impacto devastador das enchentes, nota-se grandes áreas com residências desocupadas e que devem ser objeto de implantação de parques fluviais, mudando a concepção de ocupação no local. Pelas limitadas condições de transporte e mobilidade na via que margeia o Cuiabá, a implantação de ciclovias e interligação dessas com pontos de visitação proporcionará melhoria significativa no deslocamento de moradores e visitantes. Nas áreas rurais do Rio Cuiabá, até o trecho de confluência com o Rio Santo Antônio também há áreas propícias para implantação de equipamentos de lazer e infraestruturas de acesso e ciclovias, interligando localidades e pontos de potencial atrativo turístico, algumas dessas isoladas após a destruição de pontes e vias de acesso.

A criação de parques fluviais nas áreas rurais do Vale do Cuiabá, com grande potencial turístico, associando uso de trilhas ecológicas, áreas de contemplação e melhoria da conexão e interligação entre as localidades certamente impactarão na melhoria da qualidade de vida para a população local e no incentivo do ecoturismo no município.

Reflorestamento

As ações de reflorestamento no Vale do Cuiabá visam fundamentalmente a recuperação das Faixas de Proteção Marginal e das Áreas de Preservação Permanente. Pela particularidade dos eventos ocorridos e grande volume de

material carregado pelas enchentes, as matas ciliares praticamente inexistem nas localidades mais afetadas. A recuperação dessa vegetação é fundamental para o controle de erosão e melhoria da qualidade das águas dos rios, além de dar início ao processo de recuperação da flora e da fauna. Ao mesmo tempo, inicia-se a recuperação da qualidade das águas e o reordenamento dos espaços urbanos e rurais do município. Devolvem-se à população residente, espaços públicos de uso recreativo, proporcionando uma gradativa ação conjunta de garantia da preservação dos recursos naturais.



Figura 217 - Fotos do início das obras
Fonte: INEA.










BRASIL
PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL - VRJ
SANTO ANTÔNIO, CUIABÁ E CARVÃO
Governo do Rio de Janeiro
Consórcio Vale do Cuiabá







Continua...





Figura 218 – Situação atual das obras (2014)

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

7.7.2 Plano Municipal de Redução de Riscos - PMRR

O Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR foi elaborado em 2011 pela Coordenadoria de Defesa Civil (hoje Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil), contendo a concepção das intervenções previstas para as áreas de risco alto e muito alto nas áreas com assentamentos precários do 1º Distrito de Petrópolis.

Na elaboração do Plano, foram identificados 96 setores incluídos na classificação de alto ou muito alto risco, com visitas em campo e cadastro em sistema de georreferenciamento. A partir disso, foram elaboradas as propostas de intervenções nessas áreas, visando eliminar ou minimizar os riscos, seguindo a metodologia proposta:

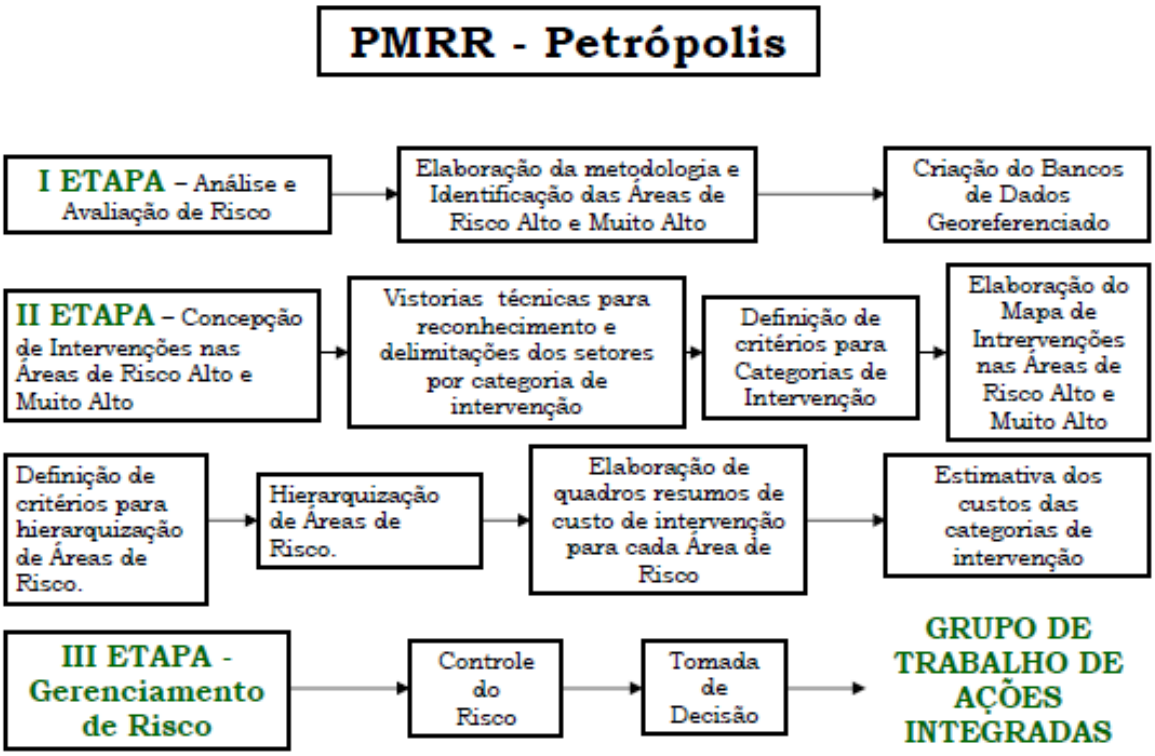


Figura 219 - Etapas da elaboração do PMRR

Fonte: PMRR, 2011.

Tabela 144 - Relação das áreas mapeadas

REGIÃO	Nº	ÁREA	REGIÃO	Nº	ÁREA
I ALTO DA SERRA	1	AÇUDE	VIII FLORESTA	52	BRIGADEIRO CATRIOTO
	2	CAM. ROBERTO F. DA ROCHA		53	CASEMIRO DE ABREU
	3	CAMINHO DO OURO		54	CAXAMBU BAIXO
	4	CHACARA FLORA		55	FLORESTA
	5	ESTR. DO PARAÍSO/RUA E		56	HENRIQUE PAIXÃO
	6	ESTRADA DO PARAÍSO		57	JOÃO GLASS VEIGA
	7	LAGOINHA	IX INDEPEND.	58	PRESIDENTE SODRÉ
	8	LOPES TROVÃO		59	ALTO INDEPENDÊNCIA
	9	MORRO DO NELSON		60	CANTÃO
	10	OSWERO VILAÇA		61	MARIA DE LIMA
	11	OTTO REYNARUS		62	VILA DO PRÍNCIPE
	12	SARGENTO BOENING	X MORIN	63	EUGÊNIO WERNECK
	13	SERRA DA ESTRELA		64	PEDRO IVO
	14	VILA FELIPE	X MOSELA	65	ALTO BATAILLARD
	15	VILA UNIÃO		66	BATISTA DA COSTA
II BINGEN	16	COM. VITÓRIA		67	JOÃO BALTER
	17	BAIRRO CASTRIOTO		68	JOÃO XAVIER
	18	BINGEN		69	MATHIAS HILEN
	19	CONTORNO I		70	MOINHO PRETO
	20	CONTORNO II		71	MORRO DO PRÍNCIPE
	21	CONTORNO LUIZ WINTER		72	TEÓFILO JOSÉ DA SILVA
	22	DIAS DE OLIVEIRA (FINAL)	XII QUART. BRASILERO	73	ATÍLIO MAROTI
	23	DUARTE DA SILVEIRA		74	PROF. JOÃO DE DEUS
	24	FINAL MARIO GELLI		75	QUARTEIRÃO BRASILEIRO
	25	MANOEL TORRES		76	UNIDOS VENCEREMOS
	26	MORRO DO BRITO	XIII QUITANDINHA	77	AMAZONAS
	27	MORRO DO VELUDO		78	BAHIA
	28	PAULO HERVÊ		79	CUBA
	29	QUARTEIRÃO INGELHEIM		80	DR. THOUZET
	30	RUA PEDRO STUMF SOBRINHO		81	DUQUES
IV CAXAMBU	31	CAXAMBU ALTO		82	GETÚLIO VARGAS
	32	MORRO DOS ANJOS		83	HONDURAS
V CENTRO	33	14 BIS		84	LOPES DE CASTRO
	34	1º DE MAIO		85	MATO GROSSO
	35	24 DE MAIO		86	MINAS GERAIS
	36	ANTÔNIO SOARES PINTO		87	RIO DE JANEIRO /SÃO PAULO
	37	BANANEIRA		88	RUA PARA
	38	BARTOLOMEU GUSMÃO		89	SÃO JOAQUIM
	39	DUCHAS		90	VASSOURAS
	40	MANOEL AFONSO		91	VENEZUELA
	41	OSWALDO CRUZ	XIV RETIRO	92	COMUNIDADE DO ALEMÃO
	42	SERVIDÃO RUA TERESA		93	HENRIQUE DIAS
	43	VILA SÃO JOSÉ		94	MORRO DO NAYLOR
	44	WASHINGTON LUIZ	XVI SÃO SEBASTIÃO	95	ALEXANDRE FLEMING
VI ESTRADA DA SAUDADE	45	ARNOLD FELIX DOS SANTOS		96	DANILO PALADINI
	46	ESTRADA DA SAUDADE		97	FRANKLIN ROOSEVELT
	47	FRAGOSO		98	SERVIDÃO INDAIÁ
	48	MONTESE		99	VAI QUEM QUER
VII F.I.	49	FAZENDA INGLESA	VII S.C.	100	SERTÃO DO CARANGOLA
VIII FLORESTA	50	ARISTIDES LADEIRA	XIX VALPARAÍSO	101	JOAQUIM GOMENSORO
	51	BRIG.C.SERV. JOVITA PITZER T.		102	VALPARAÍSO

Fonte: PMRR, 2011.

Para cada uma das áreas de risco cadastradas, foi elaborado um plano de ações a serem realizadas no local, contendo estimativas de custo (Figura 220).

SETOR DE RISCO:	AÇUDE						
LOCALIZAÇÃO:	Serra da Estrela no antigo caminho do Imperador se extendendo-se até o meio da serra na vila da antiga Fabrica Cometa.						
COORDENADAS DE ACESSO:	X: 687278 Y: 7505505			HIERARQUIZAÇÃO:	24/102		
DESCRIÇÃO: Ocupação esparça constituída de moradias precárias em processo de expansão. Crescimento ao longo do antigo caminho do Imperador e ao longo do córrego existente.							
DADOS DAS CATEGORIAS DE INTERVENÇÃO							
	I	II	III	IV	V	VII	TOTAL
ÁREA (ha)	-	1,91	-	-	4,68	10,98	17,57
Nº DE MORADIAS	-	43	-	-	42	110	195
ESTIMATIVA DE CUSTO DAS AÇÕES ESTRUTURAIS (R$)							
REMOÇÃO/ RELOCAÇÃO	-	62.350,00	-	-	365.400,00	1.914.000,00	2.341.750,00
MELHORIAS HABITACIONAIS	-	75.250,00	-	-	44.100,00	154.000,00	273.350,00
INFRA-ESTRUTURA	-	191.100,00	-	-	467.770,00	27.448,50	686.318,50
URBANIZAÇÃO	-	382.200,00	-	-	233.885,00	54.897,00	670.982,00
REFLORES-TAMENTO	-	28.665,00	-	-	116.942,50	658.764,00	804.371,50
SANEAMENTO BÁSICO	-	285.950,00	-	-	205.800,00	308.000,00	799.750,00
TOTAL (R$)		1.025.515,00			1.433.897,50	3.117.109,50	5.576.522,00

Figura 220 - Modelo de proposta de intervenção para áreas de risco

Fonte: PMRR, 2011.

Para a composição dos custos, foi feita uma estimativa por tipo de intervenção, conforme Tabela 145:

Tabela 145 - Valores adotados

ACÃO-ESTRUTURAL	INVESTIMENTO
REMOÇÃO OU RELOCAÇÃO	29 mil / moradia
MELHORIAS HABITACIONAIS	7 mil / moradia
INFRA-ESTRUTURA DRENAGEM	250 mil / ha
INFRA-ESTRUTURA CONTENÇÃO	500 mil / ha
INFRA-ESTRUTURA LINHAS DE DRENAGEM	500 mil / ha
URBANIZAÇÃO	1.000 mil / ha
REFLORESTAMENTO	100 mil / ha
SANEAMENTO BÁSICO	7 mil / moradia

Fonte: PMRR, 2011.

Somando todos os investimentos previstos, obteve-se o valor final de R$ 316.319.409,90 (Tabela 146).

Tabela 146 - Resumo dos custos das ações estruturais

	CUSTO DE AÇÕES ESTRUTURAIS (R$)						
CAT.	REMOÇÃO	MELHORIAS HABITACIONAIS	INFRA-ESTRUTURA	URBANIZAÇÃO	REFLORES-TAMENTO	SANEAMENTO BÁSICO	TOTAL
I	2.215.600,00	267.400,00	4.778.762,40	1.188.795,00	356.638,50	4.813.200,00	13.620.395,90
II	3.658.350,00	4.415.250,00	7.396.030,00	14.792.060,00	1.109.404,50	16.777.950,00	48.149.044,50
III	2.852.460	10.157.700	15.066.430,00	7.533.215	301.329	33.181.820	69.045.954,00
IV	22.643.200	16.396.800	14.897.813	26.485.000	662.125	21.862.400	102.947.337,50
V	13.180.500	1.590.750	6.870.840	3.435.420	1.717.710	7.423.500	34.218.720,00
VII	33.251.400	2.675.400	260.353	551.527	6.248.478	5.350.800	48.337.958,00
	77.801.510,00	35.503.300,00	49.270.227,90	53.986.017,00	10.395.685,00	89.409.670,00	316.319.409,90

Fonte: PMRR, 2011.

7.7.3 Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON

O Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON foi elaborado em 2013/2014. Tem como finalidade estabelecer responsabilidades e ações a serem adotadas pelos órgãos envolvidos na resposta às emergências e desastres, quando da atuação direta ou indireta, para deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos no município de Petrópolis, recomendando e padronizando, a partir da adesão dos órgãos signatários, os aspectos relacionados ao monitoramento para emissão dos níveis de avisos de vigilância, atenção, alerta e alerta máximo, tal como na resposta, incluindo as ações de socorro, assistência e reabilitação de cenários, a fim de reduzir os danos e prejuízos decorrentes de desastres e restabelecer a normalidade no menor prazo possível.

Foram apontadas pelo PLANCON as seguintes localidades como áreas de risco de deslizamento de grande impacto:

Quitandinha, Duques, Independência, São Sebastião, Siméria, Valparaíso, Dr. Thouzet, Alto da Serra, Morin, Vila Felipe, Chácara Flora, Sargento Boening, Centro, 24 de Maio, Floresta, Caxambu, Quissamã, Estrada da Saudade, Bingen, Mosela, Duarte da Silveira, João Xavier, Pedras Brancas, Quarteirão Brasileiro, Atílio Marotti, Retiro, Vale dos Esquilos, Carangola, Jardim Salvador, Roseiral, Itamarati, Provisória, Alcobacinha, Nova Cascatinha, Cascatinha, Glória, Frias,

Castelo São Manoel, Corrêas, Calembe, Nogueira, Moinho Preto, Fazenda Inglesa, Araras, Vale das Videiras, Mata Cavalo, Itaipava, Madame Machado, Gentio, Cuiabá, Santa Mônica, Pedro do Rio, Vila Rica, Posse, Brejal e Xingú.

O levantamento dessas áreas levou em consideração o histórico de desastres em Petrópolis, o PMRR, além de outros estudos realizados pelo DRM (Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro – 1979 e 1981 e Projeto Folha Itaipava).

Para o monitoramento dessas áreas, foi proposto pelo PLANCON, um sistema de mobilização, de acordo com a criticidade da previsão de chuvas para o período.

O Plano definiu ainda uma rotina de monitoramento e leitura do índice pluviométrico, conforme Figura 221:

EQUIPE DE PLANTÃO   ***CENTRO OPERACIONAL DA DEFESA CIVIL DE PETRÓPOLIS***
Todos os dias às 7h, a equipe de plantão que sai de serviço deverá realizar a leitura dos pluviômetros;
Em caso de ocorrências de chuva deverá ser feita a leitura pluviométrica para, em seguida, ser registrado no livro o início e o fim da precipitação, bem como a quantidade em milímetros (mm);
As informações acima registradas deverão ser repassadas ao diretor operacional;
Obs: mesmo que o acumulado de chuva em 24 horas seja de 0 mm, deverá ser registrado e informado.

Figura 221 - Rotina de monitoramento e leitura do índice pluviométrico

Fonte: PLANCON, 2014

Além desse monitoramento, o Plano propôs o monitoramento geológico, com o cruzamento dos dados pluviométricos com as características de cada região, podendo antecipar a previsão de deslizamentos.

Com relação às inundações, foram identificadas as seguintes localidades como principais áreas de risco: Centro, Quitandinha, Bingen, Corrêas, Nogueira, Itaipava, Pedro do Rio e Posse.

O monitoramento dos rios é realizado pelo INEA, que informa a Defesa Civil municipal quando os níveis estão em estado de alerta.

Ainda foram identificadas áreas de alto risco de alagamento: Centro, Quitandinha, Bingen, Corrêas, Nogueira, Itaipava, Pedro do Rio e Posse. A Defesa Civil adota o mapeamento territorial das áreas alagáveis para auxiliar nas ações operacionais, proporcionando avisos à população vulnerável a esse risco.

O PLANCON ainda define os índices de chuva e nível dos rios que deverão ser observados para colocar em prática as ações de emergência propostas no Plano.

	NORMAL	ATENÇÃO	ALERTA	ALERTA MÁXIMO
Últimos 15 minutos	5 mm	10 mm	15 mm	50 mm
1h	...20 mm	30mm	40mm	90mm
4h	...40mm	50mm	60mm	130mm
24h	...80mm	90mm	100mm	210mm
72h	...120mm	130mm	140mm	250mm
96h	...160mm	170mm	180mm	370mm

Figura 222 - Índices pluviométricos e nível de alerta

Fonte: PLANCON, 2014

BAIRRO	RIO	TRANSBORDAMENTO
ALTO DA SERRA	PALATINATO	4,20 m
CORONEL VEIGA	QUITANDINHA	1,80 m
CENTRO	QUITANDINHA	2,00 m
BINGEN	PIABANHA	3,35 m
CORRÊAS	PIABANHA	6,50 m
ITAIPAVA	SANTO ANTÔNIO	8,20 m

Figura 223 – Nível dos rios e nível de alerta

Fonte: PLANCON, 2014

Quando os níveis de atenção, alerta e alerta máximo são atingidos, o PLANCON define as ações a serem tomadas e os responsáveis por cada uma delas.

Após a elaboração do Plano, o Governo Federal firmou parceria com o município para o repasse de R$ 60 milhões através do PAC das Encostas, para obras de prevenção e recuperação de áreas de risco. No entanto ainda não foram definidos os projetos e localidades que serão contempladas com os recursos.

7.7.4 Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

O documento elaborado pelo CEIVAP e AGEVAP, levantou as principais demandas de interesse à gestão dos recursos hídricos para os municípios que compõem Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Foram realizados levantamentos a respeito da cobertura vegetal e uso atual; processos erosivos; processos hidrossedimentológicos; saneamento ambiental; saúde; e disponibilidade, usos e demandas hídricas.

O Plano estimou os recursos necessários para cada programa proposto, separado por município. Para Petrópolis, as propostas e valores estimados são:

A. Redução de Cargas Poluidoras

A.1. Coleta e Tratamento de Esgotos Domésticos

Tratamento Secundário - Fase 1	
Petrópolis / Cascatinha	5.271.906,00
Itaipava	370.645,00
Pedra do Rio	261.915,00
Posse	241.807,00

Tratamento Secundário - Fase 2	
Petrópolis / Cascatinha	138.874.284,00
Itaipava	7.116.652,00
Pedra do Rio	4.699.858,00
Posse	4.249.326,00

Tratamento Terciário - Fase 1	
Petrópolis / Cascatinha	5.367.331,00

Tratamento Terciário - Fase 2	
Petrópolis / Cascatinha	143.119.669,00

A.2. Incentivo ao Tratamento de Efluentes Industriais

Curto Prazo	(05 anos) -(20 anos)
Custo (20 anos)	R$ 15.000.000,00

A.3. Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos

Petrópolis	
Resíduos (t/dia)	189,3
IQR	9,3
Recursos Previstos (R$)	15.353.458,00 (x)

(x) Serviços Iniciais	R$ 1.971.844,00
Coleta	R$ 8.407.325,00
Aterro Sanitário	R$ 4.605.754,00
Recuperação de Rios	R$ 368.535,00
Prazo	20 anos

A.4. Incentivo à Redução e Disposição Adequada de Resíduos Perigosos

Curto Prazo	(05 anos) - (20 anos)
Custo (05 anos)	R$ 300.000,00

B. Aproveitamento e Racionalização de Uso dos Recursos Hídricos

B.1. Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água

Fase 1	
Petrópolis / Cascatinha	5.681.953,00
Itaipava	585.948,00
Pedra do Rio	383.427,00
Posse	398.702,00

Fase 2	
Petrópolis / Cascatinha	39.700.853,00
Itaipava	4.394.629,00
Pedra do Rio	766.562,00
Posse	2.459.879,00

B.2. Incentivo a Programas de Racionalização do Uso da Água por Processos Industriais

Curto Prazo	(05 anos) -(20 anos)
Custo (20 anos)	R$ 300.000,00

B.3. Incentivo ao Programa de Racionalização do Uso da Água na Agricultura

Curto Prazo	(05 anos) -(20 anos)
Custo (20 anos)	R$ 300.000,00

C. Drenagem Urbana e Controle de Cheias

C.1. Monitoramento Hidrologia e Sistema de Previsão e Alerta de Cheias

Monitoramento Hidrologia	
Curto Prazo	(02 anos) -(20 anos)
Custo (02 anos)	R$ 740.000,00

Sistema de Previsão e Alerta de Cheias	
Curto Prazo	(01 ano) -(20 anos)
Custo (01 ano)	R$ 408.000,00

C.2. Delimitação e Demarcação de Faixas Marginais de Proteção (FMP)

Petrópolis: Quitandinha e Piabanha - 24 km	
Curto Prazo	(01 ano)
Custo / km	R$ 3.000,00

C.3. Controle da Erosão em Rios Urbanos

Recuperação e Conservação de Faixas Marginais de Proteção	
Prazo	(20 anos)
Custo	R$ 6.000.000,00

Controle de Erosão em Rios Urbanos	
Curto Prazo	(03 anos) - (20 anos)
Custos (x)	R$ 6.000.000,00

(x) 15 a 20% nos (03) três primeiros anos

C.4. Planos Diretores de Drenagem Urbana, pela elaboração de Diagnósticos e Ações / Intervenções de Prevenção e Controle das Inundações

Petrópolis	50,2 km²	R$ 1.300.000,00

C.5. Intervenção para Controle de Inundações

Prazo	(20 anos)
Custo - Bacia do Piabanha	R$ 57.500.000,00

D. Planejamento de Recursos Hídricos

D.1. Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Rio de Influência de Transposição das Vazões do Rio Paraíba do Sul

Curto Prazo	(02 anos) -(20 anos)
Custo	R$ 3.800.000,00

D.2. Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Sistema de Canais

Curto Prazo	(01 ano) -(20 anos)
Custo	R$ 1.300.000,00

D.3. Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Rios de Conflito

Curto Prazo	(06 meses) -(20 anos)
Custo	R$ 150.000,00

D.4. Subsídio ao Disciplinamento da Atividade Mineral

Curto Prazo	(03 anos) -(20 anos)
Custo	R$ 1.800.000,00

D.5. Estudos Hidrológicos

Curto Prazo	(05 anos) -(20 anos)
Custo	R$ 400.000,00

D.6. Avaliação de Operação Hidráulica Integrada à Geração de Energia Elétrica no Sistema Paraíba do Sul

Curto Prazo	(01 ano) -(20 anos)
Custo	R$ 300.000,00

E. Projetos para Aplicação da Base de Dados e Informações

E.1. Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento de Qualidade e Quantidade de Recursos Hídricos

1ª etapa - Piabanha (Moura Brasil) - Estação Telemétrica Remota	
Curto Prazo	(02 anos) -(20 anos)
Custo Global para todo o Programa	R$ 4.730.670,00

E.2. Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento Biológico na Bacia do Rio Paraíba do Sul

Curto Prazo	(05 anos)
Custo (05 anos)	R$ 2.500.000,00

E.3. Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento de Erosão e Assoreamento em Rios e Reservatórios

Curto Prazo	(02 anos)
Custo (02 anos)	R$ 700.000,00

E.4. Desenvolvimento de um Sistema de Recuperação de Poluição das Cargas Acidentais em Rios e Reservatórios

Curto Prazo	(02 anos)
Custo	R$ 2.000.000,00

E.5. Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento da Poluição Difusa

Curto Prazo	(02 anos)
Custo	R$ 600.000,00

E.6. Elaboração de Cadastro de Resíduos Sólidos Industriais

Curto Prazo	(06 meses)
Custo (Comitê Piabanha)	R$ 150.000,00

F. Plano de Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo

F.1. Geração de Mapas Cartográficos e Temáticos

- Formação e Atualização de Banco de Dados;
- Armazenamento de Dados;
- Produção de Catálogo e Reprodução dos Mapas;
- Definição e Dimensionamento de Novos Mapas Temáticos, e,
- Execução de Novos Produtos Cartográficos.

Curto Prazo	(03 anos) - (20 anos)
Custo	R$ 1.950.000,00 (20% em curto prazo)

F.2. Plano de Proteção de Áreas de Preservação Permanente

- Pesquisa Básica;
- Diagnóstico das Áreas Prioritárias;
- Mobilização e Capacitação;
- Produção de Mudas;
- Captação de Recursos, e,
- Elaboração de Projetos.

Curto Prazo	(03 anos) - (20 anos)
Custo	R$ 6.500.000,00 (20% em curto prazo)

F.3. Integração das Unidades de Conservação à Proteção dos Recursos Hídricos

- Mobilização social, capacitação, educação ambiental e apoio técnico e institucional para elaboração e execução de planos de manejo e de projetos de pesquisa, infraestrutura, proteção e uso sustentável nas UCs (Unidades de Conservação) e seus entornos.

Curto Prazo	(02 anos) - (20 anos)		
Custo	R$	3.000.000,00	(15% em curto prazo)

F.4. Capacitação e Apoio para Monitoramento e Controle de Queimadas

- Contribuir para a melhoria das condições de monitoramento e controle de queimadas na bacia.

Curto Prazo	(01 ano) - (10 anos)		
Custo	R$	3.250.000,00	(15% em curto prazo)

F.5. Incentivo à Sustentabilidade no uso da Terra

- Apoiar iniciativas de desenvolvimento econômico que estejam de acordo com princípios e critérios de sustentabilidade no uso dos recursos naturais e culturais.

Curto Prazo	(03 anos) - (20 anos)		
Custo	R$	4.000.000,00	(10% em curto prazo)

F.6. Incentivo à Produção Florestal Sustentável

- Incentivar a “vocação natural” da maior parte das terras da bacia – cobertura florestal – formando as bases para elaboração de projetos de produção florestal sustentada, ou seja, a floresta “em pé” (sem corte raso).

Prazo	(20 anos)		
Custo	R$	3.500.000,00	(15% em curto prazo)
	Pesquisa e mobilização		

F.7. Apoio Técnico e Institucional para Controle de Erosão em Rios Rurais

- Dar suporte técnico e institucional a proprietários rurais para o tratamento de situações mais críticas de erosão.

Curto Prazo	(02 anos) - (20 anos)
Custo	R$ 4.100.000,00 (10% em curto prazo)

G. Ferramentas de Construção da Gestão Participativa

G.1. Plano de Comunicação Social e Tratamento de Informação Qualificada

- Comunicação institucional interna
- Comunicação institucional externa
- Comunicação de massa
- Atendimento ao público / disponibilização de informações

Prazo	(20 anos)
Custo (05 anos)	R$ 550.000,00

G.2. Programas de Educação Ambiental

- Programa Curso d'Água de Educação Ambiental
- Programa de Educação Ambiental de âmbito local / regional

Curto Prazo	(05 anos) -(20 anos)
Custo (05 anos)	R$ 500.000,00

G.3. Programas de Mobilização Participativa

Prazo	(20 anos)
Custo (20 anos)	R$ 250.000,00

G.4. Cursos de Capacitação Técnica

Curto Prazo	(05 anos) -(20 anos)
Custo (20 anos)	R$ 250.000,00

Programas – Resumo			
A. Redução de Cargas Poluidoras	**Custos**		
A.1. Coleta e Tratamento de Esgotos Domésticos	R$	309.573.393,00	
A.2. Incentivo ao Tratamento de Efluentes Industriais	R$	15.000.000,00	
A.3. Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos	R$	15.353.458,00	
A.4.Incentivo à Redução e Disposição Adequada de Resíduos Perigosos	R$	300.000,00	
Total A	**R$**	**340.226.851,00**	
B. Aproveitamento e Racionalização de Uso dos Recursos Hídricos	**Custos**		
B.1. Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água	R$	54.371.953,00	
B.2. Incentivo a Programas de Racionalização do Uso da Água por Processos Industriais	R$	300.000,00	
B.3. Incentivo ao Programa de Racionalização do Uso da Água na Agricultura	R$	300.000,00	
Total B	**R$**	**54.971.953,00**	
C. Drenagem Urbana e Controle de Cheias	**Custos**		
C.1. Monitoramento Hidrologia e Sistema de Previsão e Alerta de Cheias	R$	1.148.000,00	(x)
C.2. Delimitação e Demarcação de Faixas Marginais de Proteção (FMP)	R$ 72.000,00		
C.3. Controle da Erosão em Rios Urbanos	R$	12.000.000,00	
C.4. Planos Diretores de Drenagem Urbana, pela elaboração de Diagnósticos e Ações / Intervenções de Prevenção e Controle das Inundações	R$	1.300.000,00	
C.5. Intervenção para Controle de Inundações	R$	57.500.000,00	
Total C	**R$**	**72.020.000,00**	
D. Planejamento de Recursos Hídricos	**Custos**		
D.1. Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Rio de Influência de Transposição das Vazões do Rio Paraíba do Sul	R$	3.800.000,00	(x)
D.2. Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Sistema de Canais	R$	1.300.000,00	(x)
D.3. Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Rios de Conflito	R$	150.000,00	(x)
D.4. Subsídio ao Disciplinamento da Atividade Mineral	R$	1.800.000,00	(x)
D.5. Estudos Hidrológicos	R$	400.000,00	(x)
D.6. Avaliação de Operação Hidráulica Integrada à Geração de Energia Elétrica no Sistema Paraíba do Sul	R$	300.000,00	
Total D	**R$**	**7.750.000,00**	

Continua...

Continuação

E. Projetos para Aplicação da Base de Dados e Informações	**Custos**		
E.1. Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento de Qualidade e Quantidade de Recursos Hídricos	R$	4.730.670,00	(x)
E.2. Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento Biológico na Bacia do Rio Paraíba do Sul	R$	2.500.000,00	(x)
E.3. Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento de Erosão e Assoreamento em Rios e Reservatórios	R$	700.000,00	(x)
E.4. Desenvolvimento de um Sistema de Recuperação de Poluição das Cargas Acidentais em Rios e Reservatórios	R$	2.000.000,00	(x)
E.5. Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento da Poluição Difusa	R$	600.000,00	(x)
E.6. Elaboração de Cadastro de Resíduos Sólidos Industriais	R$	150.000,00	(x)
Total E	**R$**	**10.680.670,00**	
F. Plano de Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo	**Custos**		
F.1. Geração de Mapas Cartográficos e Temáticos	R$	1.950.000,00	
F.2. Plano de Proteção de Áreas de Preservação Permanente	R$	6.500.000,00	
F.3. Integração das Unidades de Conservação à Proteção dos Recursos Hídricos	R$	3.000.000,00	
F.4. Capacitação e Apoio para Monitoramento e Controle de Queimadas	R$	3.250.000,00	
F.5. Incentivo à Sustentabilidade no uso da Terra	R$	4.000.000,00	
F.6. Incentivo à Produção Florestal Sustentável	R$	3.500.000,00	
F.7. Apoio Técnico e Institucional para Controle de Erosão em Rios Rurais	R$	4.100.000,00	
Total F	**R$**	**26.300.000,00**	
G. Ferramentas de Construção da Gestão Participativa	**Custos**		
G.1. Plano de Comunicação Social e Tratamento de Informação Qualificada	R$	550.000,00	
G.2. Programas de Educação Ambiental	R$	500.000,00	
G.3. Programas de Mobilização Participativa	R$	250.000,00	
G.4. Cursos de Capacitação Técnica	R$	250.000,00	
Total G	**R$**	**1.550.000,00**	
Custo Total	**R$**	**513.499.474,00**	

(x) Incluem custos pata toda a bacia do Rio Paraíba do Sul

RECURSOS NECESSÁRIOS - RESUMO		
A	R$	340.226.851,00
B	R$	54.971.953,00
C	R$	72.020.000,00
D	R$	7.750.000,00
E	R$	10.680.670,00
F	R$	26.300.000,00
G	R$	1.550.000,00
Total	**R$**	**513.499.474,00**
Total anual	**R$**	**25.674.973,70**

O documento conclui:

“Petrópolis apresenta sérios problemas decorrentes de um crescimento intenso e desordenado, caracterizado pela ocupação irregular das encostas ao longo das bacias hidrográficas dos rios Piabanha e Quitandinha, dois dos principais cursos de água responsáveis pela drenagem da cidade que se desenvolvem ao longo das duas principais vias de entrada / saída e de interligação com a Região Metropolitana do Rio de Janeiro”.

“As inundações provocadas pelas cheias dos rios Quitandinha e Piabanha em alguns bairros e distritos demonstram que os maiores acidentes relacionados a esses eventos pluviométricos ficavam, entretanto, por conta dos grandes deslizamentos de encostas disseminados nas bacias”.

Em decorrência das observações feitas pelo Comitê Piabanha e pela equipe envolvida no estudo “pode-se afirmar que as prioridades da região para os temas interessados aos recursos hídricos continuam sendo a implantação de melhoria nos sistemas de saneamento básicos, em especial, no tratamento dos efluentes sanitários e o controle de cheias”.

7.7.5 Controle de Inundações e Recuperação Ambiental dos Cursos d’Água do Centro Histórico de Petrópolis/RJ

Elaborado pelo Prof. Paulo Canedo (COPPE – UFRJ), o trabalho apresentado ao Comitê do Rio Piabanha sugere algumas intervenções nos Rios Palatino, Canal do Centro, Piabanha, e numa etapa posterior, no Rio Quitandinha.

O estudo tem como principais proposições:

Rio Palatino:

- Redimensionamento completo do sistema de tomada d'água para o túnel em rocha;
- Recuperação estrutural das paredes e piso (forração com lençol de polietileno);
- Redimensionamento completo do sistema de deságue do Palatino no Itamarati, incluindo a feitura de paredes de concreto.

Rio Quitandinha:

- Limpeza do canal do Obelisco ao Palácio de Cristal;
- Construção de uma galeria sob a rua Treze de Maio, capaz de aliviar o volume do Canal do Centro em sua confluência com o Piabanha. Essa galeria terá seu sistema de tomada d'água e de desemboque em galeria subterrânea, sendo o trecho central feito em túnel em rocha (Figura 224);
- Construção de uma parede de concreto para orientar os fluxos de água de ambos os rios na região de confluência Canal do Centro/Piabanha.

Rio Piabanha:

- Alargamento e aprofundamento da calha do Rio Piabanha, por 4 km, desde a rua Treze de Maio até a barragem;
- Retirada das grandes pedras derrubadas no leito;
- Recuperação de trechos de paredes laterais erodidos/derrubados;
- Construção de bueiros para micro-drenagem da estrada marginal;
- Derrocagem da barragem localizada ao fim do trecho, bem a montante do trecho em corredeira;



Figura 224 - Proposta de Canal Extravasor

Fonte: Penedo, 2012.

Para a realização das intervenções propostas, foi estimado um valor total de R$ 105.452.322,91.

7.8 CORRELAÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em virtude da característica de ocupação urbanística predominante no município, sendo praticamente impossível a implantação de um sistema separador absoluto em grande parte das vias, notadamente no centro histórico, a Concessionária, juntamente com o município optaram pela implantação nesses locais de um sistema unitário misto.

Esta decisão possibilitou a implantação de rede separadora absoluta, onde esse sistema se mostra possível nos logradouros e pelo sistema unitário, nos casos onde isso não se tornasse possível.

Esta sistemática propicia, nos casos mais urgentes, o atendimento em menor prazo da comunidade, apresentando um ganho ambiental para os corpos hídricos, em que pese a oneração dos custos com o sistema de tratamento que mesmo recebendo os efluentes de forma mais diluída, se vê obrigado a efetuar recalque com maiores vazões.

O sistema de esgotamento sanitário operado pela Concessionária Águas do Imperador é composto por 22 unidades de tratamento, incluindo 6 unidades de biodigestores em pequenas comunidades; 14 estações elevatórias; e 255,37 km de rede de esgoto, com diâmetro variando de 100 a 800mm em tubulações de PVC, cerâmica, ferro fundido, concreto armado e Pead.

O Comitê Piabanha, em parceria com a Agência Nacional de Águas (ANA), o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e o COPPE da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), realizou o monitoramento do Rio Piabanha em nove pontos ao longo do rio. As amostras foram coletadas mensalmente, durante 1 ano sendo realizadas análises físico-químicas e biológicas.

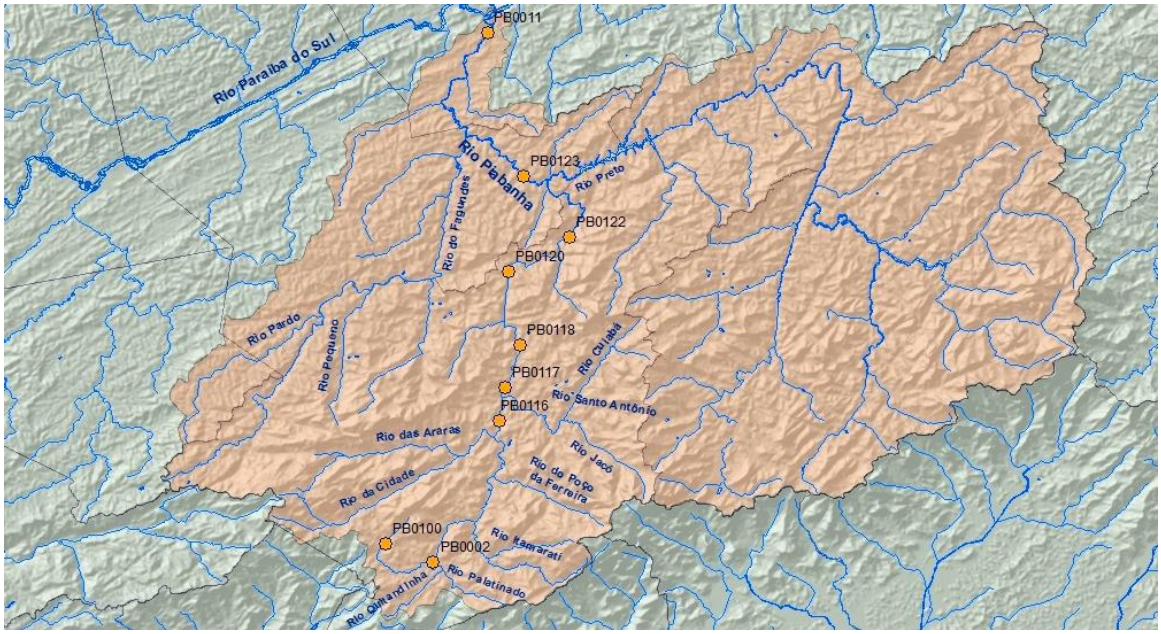


Figura 225 - Estações de amostragem para monitoramento do Rio Piabanha.

Fonte: Comitê Piabanha, 2013.

O estudo foi feito com o objetivo de “buscar diretrizes para uma avaliação integrada dos dados de qualidade e quantidade usando como estudo de caso os dados existentes e os dados obtidos em uma série de campanhas realizadas especificamente para esse propósito no Rio Piabanha”.

No entanto, com os resultados obtidos, novos indícios apontam para a confirmação da contaminação do Rio Piabanha por ligações irregulares de esgoto sanitário ao longo do seu curso dentro do município de Petrópolis. Os indícios são resultado das altas taxas de Coliformes Termotolerantes, encontradas em todas as estações de amostragem. Segundo o estudo, “Os níveis médios de correlação entre os parâmetros: DBO e OD com os Coliformes Termotolerantes demonstram que

provavelmente as condições dessas variáveis estão provavelmente sendo determinados pelas mesmas fontes de poluição, despejos domésticos com altos níveis de carga orgânica".

7.9 ÁREAS, PONTOS CRÍTICOS E REGIÕES VULNERÁVEIS

De acordo com o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLANCON), Petrópolis possui registros de inundação a partir de 1850, com recorrência em quase todos os verões. No século XX, se destacaram pela intensidade e magnitude as inundações ocorridas nos anos de 1930, 1945, 1947, 1966, 1988 e 2011. O Atlas Brasileiro de desastres naturais registra em seu volume "Rio de Janeiro" (2011) 28 desastres ocorridos em Petrópolis entre 1991 e 2010, sendo cinco inundações graduais, seis inundações bruscas e 17 movimentos de massa.

A tragédia ocorrida em janeiro de 2011 é citada como um dos mais graves desastres naturais do país. Segundo o PLANCON, "o município de Petrópolis sofreu um forte impacto hidrometeorológico que ocasionou uma enxurrada com inundação brusca, causando diversos danos. Este evento natural ocorreu em um pequeno espaço de tempo, indicado pelo acúmulo pluviométrico de 230 mm, em apenas duas horas, depositando elevado volume de material sólido sobre as vias, impossibilitando totalmente as condições operacionais para atendimento e assistência, frente à anormalidade criada nas áreas afetadas, pois, quanto mais se avançava em meio ao cenário de destruição, mais se visualizava novas necessidades de intervenções e de atendimento acima da capacidade do Sistema Municipal de Defesa Civil. A predominância dos eventos hidrometeorológicos e o somatório de ocorrências geraram perdas humanas, materiais e ambientais, causando elevados e variados prejuízos econômicos, sociais e ambientais".

O documento intitulado "Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação X Áreas de Risco – o que uma coisa tem a ver com a outra?", elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente, apresentou um relatório da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro. Do município de Petrópolis, destaca-se:



Figura 226 - Vale do Cuiabá em Petrópolis.

Fonte: MMA, 2011

Nesta casa (Figura 226), construída à margem do rio (parcialmente dentro de APP) e localizada a aproximadamente 200 metros a jusante da ponte, morreram 9 pessoas. (Foto - 25.01.2011).



Figura 227 – Transbordamento de riachos

Fonte: MMA, 2011

A foto mostra que mesmo minúsculos riachos transbordam muito além de suas margens regulares, podendo gerar destruição e prejuízos socioeconômicos a eventuais ocupantes das margens. Isso demonstra o acerto da legislação que

prevê proteção mínima para todos os cursos d'água, inclusive aqueles provenientes de nascentes intermitentes. (Foto - 25.01.2011)



Figura 228 – Destruição de casas em faixa de APP

Fonte: MMA, 2011

Observam-se casas construídas à margem do rio (na faixa de APP) totalmente soterradas por lama e detritos. (Foto - 25.01.2011)



Figura 229 – Galpões construídos em APP

Fonte: MMA, 2011

A foto mostra galpões edificados em APP, destruídos pela força das águas. (Foto - 25.01.2011).



Figura 230 – Imagens aéreas da destruição causada

Fonte: MMA, 2011

As imagens mostra a ocupação adensada às margens de diferentes trechos do rio, em APP. (Imagem Google Earth - 2009)

As linhas em amarelo e azul representam, respectivamente, a delimitação dos 30 metros de APP e o trajeto natural do rio.



Figura 231 – Imagens aéreas da destruição causada

Fonte: MMA, 2011



Figura 232 – Imagens aéreas da destruição causada

Fonte: MMA, 2011

Nas Figura 231 e Figura 232, observa-se a ocupação do vale com edificações diversas e atividades de lazer e esporte, inclusive em áreas dentro da faixa de APP de 30 metros em cada lado da margem dos cursos d'água, área delimitada por linha pontilhada amarela. (Imagem Google Earth - 2009)



Figura 233 – Edificações danificadas

Fonte: MMA, 2011

Foi realizada uma pesquisa nos meios de comunicação os quais noticiaram o fato ocorrido em 2011. Nas imagens a seguir é possível observar que as chuvas fortes prejudicaram não só o Vale do Cuiabá mas diversas outras regiões do município:



Estrada Nova Friburgo a Petrópolis
Fonte: Folhapress



Bairro Quitandinha, Petrópolis/RJ
Fonte: Folhapress



Distrito de Itaipava, Petrópolis/RJ
Fonte: Marcos Arcoverde-R7



Bairro Quitandinha, Petrópolis/RJ
Fonte: Folhapress



Distrito de Itaipava, Petrópolis/RJ
Fonte: Marcos Arcoverde-R7



Vale do Cuiabá/Itaipava, Petrópolis/RJ
Fonte: Marcos Arcoverde-R7



Região de Correas/Petrópolis
Fonte: Climatempo



Rua: Cel. Veiga, Petrópolis/RJ
Fonte: Site A Serra



R: Cel. Veiga, Petrópolis/RJ
Fonte: Site A Serra



Imagem aérea Petrópolis/RJ
Fonte: Correio Popular/FAB



Petrópolis/RJ
Fonte: Correio online



Petrópolis/RJ
Fonte: Portal Terra

Figura 234 - Fotos do desastre de 2011

Fonte: Indicadas

Outros desastres históricos foram registrados no município. Segundo a Defesa Civil Estadual, destacam-se:

- **01/02/1988 - DESASTRE NATURAL**, enchente, Petrópolis, Baixada Fluminense, 277 mortos e 2.000 desabrigados.
- **26/02/1987 - DESASTRE NATURAL**, enchente, Petrópolis, Teresópolis e Rio de Janeiro, 292 mortos, 20000 desabrigados. Em razão destas chuvas que registravam 171 vítimas fatais em Petrópolis e 94 no município do Rio de Janeiro foi decretado nesta o Estado de Emergência e com o agravamento da situação no dia 22 Estado de Calamidade Pública.

Em 2013, outra chuva forte provocou estragos em diversas localidades de Petrópolis, destacando-se a região central, Quitandinha, Nogueira, Alto Independência e Cremiere.



Quitandinha
Fonte: Portal G1



Alto Independência
Fonte: Estadão Conteúdo



Alto Independência
Fonte: Estadão Conteúdo



Nogueira
Fonte: Portal G1



Cremiere
Fonte: Portal G1



Quitandinha
Fonte: Agência O Globo



Nogueira
Fonte: Portal G1



Nogueira
Fonte: Portal G1

Figura 235 - Fotos do desastre de 2013

Fonte: Indicadas

7.10 DEFESA CIVIL

A Coordenadoria de Defesa Civil de Petrópolis, vinculada diretamente à Prefeitura Municipal, foi criada em 1979 após a ocorrência frequente de desastres envolvendo principalmente enchentes, inundações e deslizamentos no município.

Após passar um longo período inativa, a Defesa Civil foi reativada após o desastre ocorrido em fevereiro de 1988, quando foi registrada uma das piores tragédias da cidade, com a morte de 134 pessoas soterradas por deslizamentos, desabamentos ou levadas pelas águas.

A Defesa Civil foi reestruturada e continuou a realizar ações de prevenção e atendimento à população durante os desastres que ocorreram durante o período.

Com o grande número de situações adversas ocorridas em Petrópolis, principalmente relacionadas às chuvas intensas na região, novas ideias surgiram

para uma melhor estruturação da Defesa Civil, para não só atender a população após a ocorrência de desastres, mas também para intensificar as ações preventivas.

Em 2013, a coordenadoria foi transformada em Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil – SEMPDEC, com a aprovação da Lei Municipal 7.056. Com isso, a Defesa Civil ganhou maior autonomia, recursos e capacidade de se estruturar. A Secretaria é dividida em quatro diretorias: Diretoria Técnica (DTEC), Diretoria Operacional (DOP), Diretoria de Projetos (DPRO) e Diretoria Administrativa.



Figura 236 – Sede da SEMPDEC

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

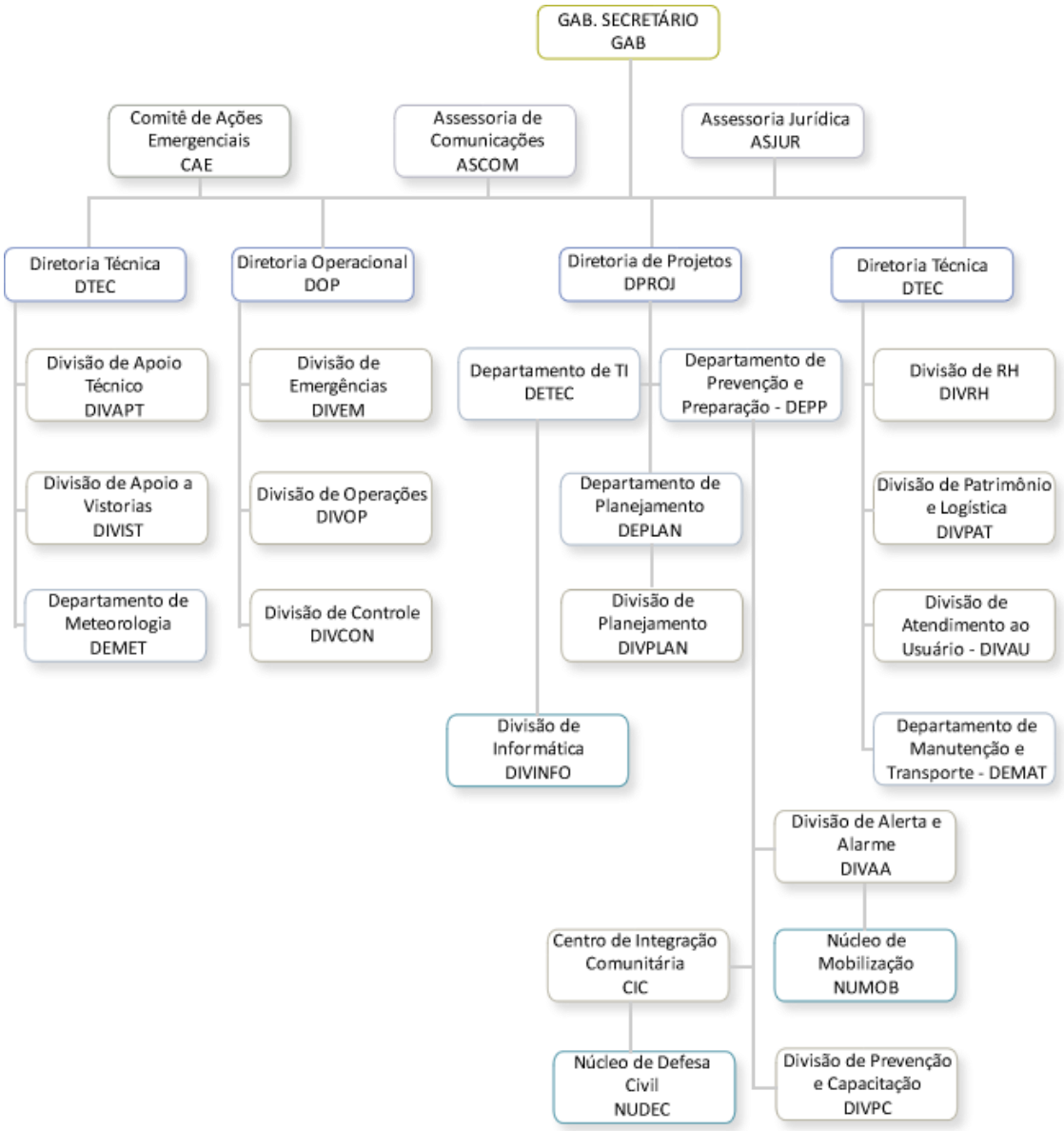


Figura 237 - Organograma SEMPDEC

Fonte: SEMPDEC

Atualmente a estrutura da SEMPDEC é composta por:

- 4 Engenheiros civis
- 3 Geólogos
- 2 Arquitetos
- 2 Técnicos em edificações
- Aproximadamente 30 funcionários da equipe operacional (corte de árvores e outros serviços).

Segundo a lei municipal, são atribuições da SEMPDEC:

- Promover a integração da Defesa Civil com entidades públicas e privadas e com os órgãos regionais, estaduais e federais;
- Assistência imediata às populações atingidas por efeito de aquisição de medicamentos, alimentos, roupas, agasalhos e equipamentos, bem como despesas relativas a transporte;
- Estudar, definir e propor normas, planos e procedimentos que visem à prevenção, socorro e assistência da população e recuperação de áreas quando ameaçadas ou afetadas por fatores adversos;
- Participar e colaborar com programas coordenados pelo Sistema Nacional de Defesa Civil;
- Sugerir obras e medidas de proteção com intuito de prevenir ocorrências graves;
- Estar atenta às informações dos órgãos competentes para executar planos operacionais em tempo oportuno;
- Comunicar aos órgãos pertinentes quando a produção, o manuseio ou o transporte de produtos de alto risco (mais conhecidos como PRODUTOS PERIGOSOS) puser em risco a população;
- Estabelecer intercâmbio de ajuda, quando necessária, com outros municípios;
- Preparar a população para conviver e ajudar a gerenciar acidentes.

Em 2007, a Defesa Civil Municipal elaborou o Plano Municipal de Redução de Riscos, contemplando somente o 1º Distrito (sede) do município. No plano estão identificadas as áreas com maior risco de ocorrência de desastres, e propostas de intervenções para prevenir, minimizar ou remediar os riscos existentes.

Além do PMRR, a Defesa Civil elaborou o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON, em 2014. O Plano apresenta os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos direta ou indiretamente na prevenção, preparação e resposta às emergências e desastres provocados por eventos naturais adversos como deslizamentos, inundações, etc.

Os dois planos estão detalhados no item 7.7.

Em parceria com o INEA, foi implantado no município um Sistema de Alerta de Cheias, com o objetivo de informar as autoridades e a população quanto à possibilidade de chuvas intensas e de inundações graduais (cheias) que possam causar perdas materiais e humanas.

O INEA possui monitoramento on-line de uma rede de pluviômetros e medidores de nível de rios instalados em diversas regiões do Estado. Em Petrópolis, são 13 pluviômetros e 5 medidores de nível de rio, que enviam os dados em tempo real ao Centro de Controle Operacional. Com a previsão de chuvas fortes ou possibilidade de transbordamento dos rios, o INEA envia alertas por mensagens SMS e e-mail para os agentes da Defesa Civil local, para tomarem as providências necessárias.

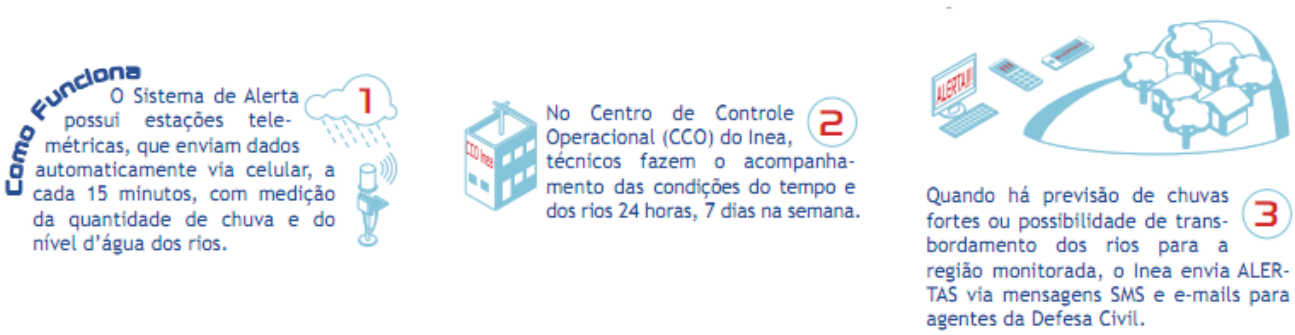


Figura 238 - Programa Sistema de Alerta de Cheias
Fonte: INEA, 2014.

Tipos de Alerta

Estágio	Situação
Vigilância	Sem chuvas ou chuvas fracas e esparsas. Nível d'água normal.
Atenção	Previsão de ocorrência de chuvas moderadas e fortes.
Alerta	Registro de chuvas intensas. Subida do nível do rio acima do normal.
Alerta Máximo	Continuação da chuva. Rio atingindo 80% do nível de transbordamento.

Figura 239 – Tipos de alerta
Fonte: INEA, 2014.

Quando é confirmada a possibilidade de ocorrência destes eventos adversos, são acionadas as 18 sirenes distribuídas por diversas comunidades de Petrópolis, alertando os moradores para se direcionarem aos Pontos de Apoio cadastrados (23 no total).

Tabela 147 - Localização das Sirenes de Alerta

Cód	Bairro	Comunidade	Local de Instalação	Funciona como Ponto de Apoio?
1	**Quitandinha**	Amazonas	Escola Municipal Stefan Zweig	**Sim**
2	**Quitandinha**	Duques	Escola Municipal Odete da Fonseca	**Sim**
3	**Quitandinha**	Espírito Santo	Escola municipal Dr. Marcelo Alencar	**Sim**
4	Quitandinha	Ceará	Residência Particular Rua Rio Grande do Sul Lt11 QD 62	Não
5	Quitandinha	Rio de Janeiro	Clube do Inspetor da Polícia Rodoviária	Não
6	Quitandinha	São Sebastião 1	Centro de Educação Infantil André Rebouças	Não
7	Quitandinha	São Sebastião / Vital Brasil	Residência Particular Rua Vital brasil s/n	Não
8	Quitandinha	Siméria	Residência Particular Est Presidente Sodre s/n	Não
9	Valparaíso	Dr. Thouzet	Residência Particular Rua Dr. Thouzet Lt 6 Qd 88	Não
10	Alto da Serra	24 de Maio	Igreja Católica	Não
11	Alto da Serra	Rua Nova	Shopping 608 (Rua Teresa)	Não
12	Alto da Serra	Sargento Boening	Residência Particular Rua E s/n	Não
13	Alto da Serra	Ferroviários	Condomínio Príncipe Grão Pará	Não
14	**Alto da Serra**	Vila Felipe 1	Escola Municipal Dr. Rubens de Castro Bomtempo	**Sim**
15	Alto da Serra	Vila Felipe 2	Residência Particular Rua Paulino Guimarães nº 175	Não
16	Quitandinha	Independência 1	Escola Conveniada (Leonor Maia 1056)	Não
17	Quitandinha	Independência 2	Residência Particular Rua O (rua Alexandre Fiani próx. Ao 208)	Não
18	Bingen	João Xavier	Vídeo Locadora / Bar Rua João Xavier 799	Não

Fonte: SEMPDEC, 2014.

Tabela 148 - Localização dos Pontos de Apoio

Código	Bairro	Comunidade	Local de Instalação
PA1	Quitandinha	Amazonas	Escola Municipal Stefan Zweig
PA2	Quitandinha	Duques	Escola Municipal Odete da Fonseca
PA3	Quitandinha	Espírito Santo	Escola Municipal Dr. Marcello Alencar
PA4	Quitandinha	Ceará	Igreja Universal do Reino de Deus
PA5	Quitandinha	Rio de Janeiro	Posto de Saúde da Família (PSF - Vila Saúde)
PA6	Quitandinha	São Sebastião	Escola Papa João Paulo II
PA7	Quitandinha	São Sebastião / Vital Brasil	Associação de Moradores de São Sebastião
	Quitandinha	Siméria	
PA8	Valparaíso	Dr. Thouzet	1- Escola Paroquial Bom Jesus
PA9			2- Igreja Universal do Reino de Deus
PA10	Alto da Serra	24 de Maio	Escola Estadual Augusto Meshick
PA11	Alto da Serra	Rua Nova	Igreja Metodista Wesleyana
PA12	Alto da Serra	Sargento Boening	Escola Municipal Ana Mohhamed
PA13 PA14	Alto da Serra	Ferroviários	Escola Estadual Rui Barbosa Escola Municipal Vereador josé Fernandes da Silva
PA15	Alto da Serra	Vila Felipe 1	Escola municipal Dr. Rubens de Castro Bomtempo
	Alto da Serra	Vila Felipe 2	
PA16 PA17 PA18	Quitandinha	Independência 1	Guarda Civil Comunitária Igreja Universal do Reino de Deus Escola Municipal do Alto da Independência
PA19 PA20	Quitandinha	Independência 2	Igreja do Evangelho Quadrangular Igreja São Jorge
PA21	Bingen	João Xavier	Salão Paroquial São Paulo Apóstolo

Fonte: SEMPDEC, 2014.



Figura 240 - Identificação de ponto de apoio

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

UPC – Unidade de Proteção Comunitária

As Unidades de Proteção Comunitária – UPC tem por objetivo aproximar os agentes da Defesa Civil às comunidades que apresentam maior risco de sofrer com desastres naturais. Os agentes são capacitados para realizar ações de prevenção e treinamento com a comunidade, informando sobre os riscos existentes, e sobre como proceder no caso de uma situação de emergência.

Petrópolis conta atualmente com 10 UPC, instaladas somente no 1º Distrito.



Figura 241 - Unidades de Proteção Comunitária.

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Programa Vigilantes Pluviométricos

O Programa Vigilantes Pluviométricos baseia-se em "credenciar" pessoas em pontos distintos do Município de Petrópolis para ajudar a monitorar os índices

das chuvas. Cada vigilante recebe um kit contendo um pluviômetro confeccionado em uma garrafa plástica do tipo PET.

As garrafas PET são reutilizadas. São colados adesivos milimetrados, correspondendo a valores de 0 até 200 mm.

Os "Vigilantes" entram em contato com a COMDEC diariamente, sempre informando seu código de vigilante, sua senha e o valor registrado desde as 09:00 do dia anterior até as 09:00 do dia atual.

Estes dados são armazenados pelo departamento de Engenharia da COMDEC, e são utilizados posteriormente em estudos de áreas de risco.

Programa de Capacitação Interna

Tem como objetivo promover conhecimentos e intercâmbio de experiências para implantação do sistema municipal de gerenciamento dos riscos de deslizamentos das encostas e alagamentos, entre as entidades participantes. Analisar e discutir as experiências vividas e destacar as ações aplicadas em gestão dos riscos de deslizamentos das encostas e alagamentos

Temática:

- Incentivar as entidades participativas no atendimento e apoio aos desastres ocorridos em nosso município.
- Formação e preparação de uma nova cultura preventiva e preparação dos técnicos das entidades participantes.
- Criar métodos e técnicas de investigação dos riscos: gerar históricos, formar mapeamentos e definição das prioridades de intervenção.

Público Alvo:

- Funcionários públicos.
- Especialistas universitários e Instituições de Pesquisas.
- Entidades profissionais.
- Organizações não governamentais.
- Empresas de serviços públicos e privados.

7.11 AMEAÇAS E OPORTUNIDADES

Durante a elaboração do presente diagnóstico sobre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no município, foram elencadas as seguintes ameaças e oportunidades para a gestão do sistema:

Ameaças

- ✓ Falta de Plano Diretor de Drenagem Urbana
- ✓ Inexistência de cadastro georreferenciado da rede de drenagem
- ✓ Ocupação de encostas
- ✓ Ocupação das margens dos rios
- ✓ Impermeabilização dos solos pela pavimentação de vias, calçadas, telhados, pisos e pátios
- ✓ Crescimento urbano bastante acelerado nas últimas décadas
- ✓ Inexistência de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade
- ✓ Falta de incentivos para aproveitamento da água da chuva
- ✓ Inexistência de legislação específica exigindo a construção de rede de drenagem em novas ocupações urbanas
- ✓ Inexistência de um órgão ou coordenadoria específica para a gestão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas
- ✓ Inexistência de manual com parâmetros para os projetos, obras, manutenção e operação do sistema de drenagem
- ✓ Falta de critérios para pavimentação das vias urbanas
- ✓ Inexistência de um modelo de gestão associada entre as instituições envolvidas
- ✓ Histórico de ocorrência de desastres naturais na região
- ✓ Falta de critérios para autorização de novas construções no município

Oportunidades

- ✓ Existência do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR (em revisão)
- ✓ Existência do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLANCON)

- ✓ Existência do Estudo de Chuvas Intensas para o Estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2000)
- ✓ Plano Diretor, em revisão
- ✓ Existência de sistema de alerta de cheias
- ✓ Existência da Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil bem estruturada
- ✓ Obras de recuperação de canais de macrodrenagem em execução
- ✓ Parceria com o INEA para dragagem de rios e canais
- ✓ Existência de diversos projetos, estudos e planos para drenagem no município
- ✓ Existência da AGEVAP, CEIVAP e Comitê do Piabanha

7.12 Relatório de Mobilização Social

De acordo com a Metodologia inicialmente proposta e o Termo de Referência para a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis foram realizadas 3 reuniões (pré-conferências) envolvendo os 5 Distritos do Município para obtenção das contribuições da população local. As contribuições (fichas) elaboradas durante as reuniões foram catalogadas por setor (água, esgoto, resíduos e drenagem) e resumidamente apresentadas a seguir:

- Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas:

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PETRÓPOLIS-RJ				
OFICINA	LOCAL:	Centro de Cultura Raul de Leoni (Centro)	DATA:	09/jun
TEMA 4 - DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Coleta de águas pluviais (soluções alternativas)		Código de obras tornando obrigatória a coleta de água de chuva em todas as moradias, ou conjuntos, em obras públicas ou particulares.	
2	Hidrologia		Elaboração de mapas com os índices pluviométricos registrados para cada região ou comunidade.	
3	Gestão de águas pluviais		Possibilidade de redução do preço da tarifa para quem/moradia/residência tem drenagem perfeita e reutiliza água.	
4	Coleta de águas pluviais (soluções alternativas) Gestão de águas pluviais		A captação da água de chuva é uma excelente iniciativa para épocas de falta de água e, também uma forma de economia da mesma, pois como os cidadãos tem o pensamento, já enraizados de que a água é um recurso infinito, desperdiça-a sem qualquer consciência ou critério.	
5	Prefeitura Municipal de Petrópolis - Secretaria Municipal de Obras Gestão de águas pluviais.		Bairro Alto da Serra (comunidade atrás do Pronto Socorro) Drenagem é o que não há onde moro. Nos dias de chuva, ficamos bastante apreensivos pois, se tratando de uma encosta, o risco de escorregamento é alto. Lutamos por bastante tempo, mais de 20 anos, pela captação das águas de chuva na região. Porém a Prefeitura até hoje não se mobilizou em atender o pedido dos moradores. Peço uma atenção muito especial para a localidade, pois não gostaria que esperassem acontecer um desabamento com vítimas se a Prefeitura pode fazer algo para impedir. Me coloco a disposição para maiores esclarecimentos, principalmente porque estou falando da minha residência e minha família. Espero que dessa vez, com o Plano Municipal de Saneamento Básico, meu bairro seja contemplado. Ressalto que a água captada poderá ser reutilizada. Erica Leles - 99395-7387	
6	Coleta de águas pluviais (soluções alternativas)		Obrigatoriedade para que prédios públicos tenham reservatórios de água de chuva.	
7	Impermeabilização do solo		Bairro Morin Falta estudo sobre a impermeabilização do solo.	
8	Manutenção das redes e canais		Bairro Morin Limpeza de bueiros e boca de lobo.	
9	Revisão da micro e macrodrenagem		Bairro Morin Um redimensionamento das tubulações já que há um crescimento da área ocupada.	
10	Microdrenagem		Bairro Itamarati. Percebo que quando chove, a água da chuva não tem escoamento, a rua alaga e na manhã seguinte está com muita areia, os bueiros estão entupidos e por isso, a água não cai na galeria.	

Continua...

Continuação

11	Micro e macrodrenagem (revisão)	É claro que há um problema na área de drenagem na cidade pois os rios sempre transbordam além de alagamentos. A ocupação irregular também faz com que haja deslizamentos de encostas.
12	Sistema coletor separador	Manter o sistema de drenagem natural das redes pluviais apenas para a chuva, sem água servidas (esgoto) de qualquer natureza (separação total); Sistema primário (chuva) separado do secundário (esgoto); manter toda o sistema livre de materiais estranhos do mesmo e com vazão adequada.
13	Micro e macrodrenagem	Moradora do bairro Centro. No que se refere ao tema, entendo que há um grande problema, ou seja, as inundações ocaisonadas pelas chuvas. Não raro os rios e canais da cidade transbordam e causam transtornos. Para evitar tais fatos, importante é regular a limpeza dos rios e canais que cortam o município.
14	Educação ambiental	Além, claro, de educar a população para que não jogue lixo nos rios e nas ruas (causando o entupimento dos bueiros).
15	Manutenção de redes e canais	Algumas comunidade (em locais altos) que não dispõem de galerias (rede pública): a drenagem é superficial.
16	Micro e macrodrenagem	Algumas comunidades (em locais altos) que não dispõem de galerias (rede pública): a drenagem é superficial.
17	Micro e macrodrenagem	Na Mosela, a drenagem é bem feita nas ruas principais. Nas travessas, vilas e becos apresentam alguns problemas, por falta de ralos, levando assim, por ocasião das chuvas uma grande quantidade para a rua principal. No centro, a drenagem é bem feita.
18	Micro e macrodrenagem	Bairro Itamarati. Drenagem real, com galerias pluviais sem misturar com o esgoto.
19	Coleta de águas pluviais - soluções alternativas	Bairro Itamarati. Reaproveitamento das águas pluviais.
20	Plano Diretor de Drenagem	Bairro Itamarati. Plano que evite ao máximo as cheias dos rios.
21	Manutenção das redes de esgoto	Bairro Itamarati. Manutenção permanente das drenagens já existentes. Algumas das "escadas" de drenagem hoje são usadas como passagem ou servidão por moradores.
22	Educação ambiental	Águas do Imperador joga esgoto na calha de chuva da rua, esgoto que eles cobram dinheiro. É necessário para o bom escoamento da chuva, a limpeza dos bueiros, o povo não emporcalha a rua para não assorear bueiros. Educação vem de berço!

Continua...

Continuação

23	Plano Diretor de Drenagem	Como morador de Corrêas, observo que esta região sabendo-se que seus vizinhos Nogueira e parte de Itaipava sofreu com as inundações por se situarem numa área plana, com redução da velocidade do fluxo fluvial. Mesmo sabendo que nossa drenagem ainda não é de todo suficiente, preocupa-nos os planos do INEA, de tratar das cheias no centro da cidade, sem apresentar um plano global que possa conter aquela região que já recebe toda água do planalto e causa inundações e prejuízos para milhares de famílias que, muitas vezes, não estão na faixa de domínio dos rios.
24	Coleta de águas pluviais	Importante destacar, ainda, que as águas poderiam ser aproveitadas em prol da coletividade, havendo um sistema efetivo para tanto.
25	Educação ambiental	Educação sobre a preservação da drenagem: não jogar lixo - não interrpomper os canais - capina - manutenção.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PETRÓPOLIS-RJ				
OFICINA	LOCAL:	Colégio Municipalizado Moisés Furtado (Posse e Pedro do Rio)	DATA:	10/jun
TEMA 4 - DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Micro e macrodrenagem		Boa Vista - Encanamento de nossas águas, para que não desçam nas encostas ou pelas ruas. - Drenagem nas ruas, pois muitas encostas deslizam por falta de drenagem e fiscalização.	
2	PMP - Código de Obras e Posturas Fiscalização		Boa Vista Construções irregulares.	
3	PMP - Código de Obras e Posturas Fiscalização		Falta conscientização da população pois temos bastante trabalho feito mas fazem as obras irregulares que atrapalham todo o trabalho feito. Mais uma vez, falta fiscalização.	
4	Zona rural - estradas		Drenagem urgente das estradas vicinais; Implantar onde o relevo permitir o uso de pisos permeáveis nos trechos das estradas (blocos intertravados).	
5	Soluções alternativas		Instalar nas áreas públicas o "pisograma".	
6	Micro e macrodrenagem		Criar redes de captação, definir prazo para as obras.	
7	Reflorestamento		Arborizar as vias públicas.	
8	Micro e macrodrenagem		Região Estrada do Brejal. Não há um serviço decente para drenagem na época de chuva. As águas escorrem livremente na rua geralmente entrando em algumas residências.	
9	Soluções alternativas		Reaproveitamento da água da chuva para molhar plantações usar em serviços do dia a dia, como lavar um quintal. - Campanhas de conscientização para que os moradores reaproveitem essa água - Instalação de uma rede para captar a água da chuva para que seja utilizada pela Conadep, por exemplo, para a limpeza de vias públicas, quando for necessário.	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PETRÓPOLIS-RJ				
OFICINA	LOCAL:	Subprefeitura de Itaipava (Itaipava e Cascatinha)	DATA:	11/jun
TEMAS: **ABASTECIMENTO DE ÁGUA** **ESGOTAMENTO SANITÁRIO** **LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS** **DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**				
Os participantes optaram em iniciar as contribuições por e-mail, preferindo debater os temas em pauta durante a reunião.				

7.13 PROPOSIÇÕES – CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

7.13.1 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

A proposta da Política Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), editada em 2.011 pelo Governo Federal, no capítulo correspondente a avaliação político-institucional, detalha alguns aspectos particulares da gestão e prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

> *"Dos quatro componentes*
>
> *do setor de saneamento, os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas são os que apresentam maior carência de políticas e organização institucional. A urbanização acelerada e caótica, com a falta de disciplinamento do uso e ocupação do solo, inclusive das áreas de inundação natural dos rios urbanos, e, ainda, a falta de investimentos em drenagem das águas pluviais, resultou no aumento das inundações nos centros urbanos de maneira dramática. Também o uso do sistema de drenagem para esgotamento sanitário doméstico e industrial, a não existência de medidas preventivas nas áreas sujeitas à inundação e a predominância de uma concepção obsoleta nos projetos de drenagem tem contribuído para a ampliação dessa problemática. O financiamento das ações é dificultado pela ausência de taxas ou de formas de arrecadação de recursos específicos para o setor."*
>
> *"No conjunto do País, dados da PNSB 2008 indicam que 70,5% dos municípios possuíam serviços de drenagem urbana, sendo que esse índice era maior nas Regiões Sul e Sudeste. A existência de um sistema de drenagem é fortemente associada ao porte da cidade. Todos os 66 municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes, no ano 2000, independentemente da região em que se encontram, dispunham de um sistema de drenagem urbana, enquanto que, para municípios com até 20 mil habitantes, o índice de municípios com sistema de drenagem se encontrava abaixo da média nacional. Em 2008, 99,6% dos municípios tinham seus sistemas de drenagem administrados diretamente pelas prefeituras, sendo predominantemente vinculados às secretarias de obras e serviços públicos. Apenas 22,5% dos municípios do País declararam possuir plano diretor de drenagem urbana."*

Após o esboço do cenário desejado tem início a etapa mais importante, que consiste na identificação das ameaças e incertezas que poderão dificultar ou até impedir o alcance deste futuro desejado.

O momento mais importante na definição de cenários é a identificação das ameaças críticas de maior relevância e de maior incerteza. Para tanto, apresenta-se a seguir, o roteiro utilizado na definição dos cenários.

a) Lista Aleatória e Exaustiva de Ameaças;

b) Análise de Consistência e Aglutinação;

c) Identificação de Oportunidades;

d) Ponderação das Ameaças Críticas – Modelo Matemático Adotado.

A Tabela 149, apresenta a avaliação do método CDP.

Tabela 149 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades

C	D	P	Fator
			Falta de Plano Diretor de Drenagem Urbana
			Inexistência de cadastro georreferenciado da rede de drenagem
			Ocupação de encostas
			Ocupação das margens dos rios
			Impermeabilização dos solos pela pavimentação de vias, calçadas, telhados, pisos e pátios
			Crescimento urbano bastante acelerado nas últimas décadas
			Inexistência de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade
			Falta de incentivos para aproveitamento da água da chuva
			Inexistência de legislação específica exigindo a construção de rede de drenagem em novas ocupações urbanas
			Inexistência de um órgão ou coordenadoria específica para a gestão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas
			Inexistência de manual com parâmetros para os projetos, obras, manutenção e operação do sistema de drenagem
			Falta de critérios para pavimentação das vias urbanas

C	D	P	Fator
			Inexistência de um modelo de gestão associada entre as instituições envolvidas
			Histórico de ocorrência de desastres naturais na região
			Falta de critérios para autorização de novas construções no município
			Existência do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR (em revisão)
			Existência do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLANCON)
			Existência do Estudo de Chuvas Intensas para o Estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2000)
			Plano Diretor em revisão
			Existência de sistema de alerta de cheias
			Existência da Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil bem estruturada
			Obras de recuperação de canais de macrodrenagem em execução
			Parceria com o INEA para dragagem de rios e canais
			Existência de diversos projetos, estudos e planos para drenagem no município
			Existência da AGEVAP, CEIVAP e Comitê do Piabanha
			Rio Quitandinha com problemas de obstrução pela construção de pontes sem critérios técnicos
			Existência de diversas áreas de risco de deslizamento, inundação e alagamento

Continua...

A aplicação do CDP abre o caminho para aplicação da metodologia proposta para construção dos Cenários Futuros para Petrópolis. A sequência do trabalho obedece a metodologia descrita e proposta para a construção dos cenários futuros, de acordo com os parâmetros a seguir identificados:

I - Ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão;

Primeiro são elencadas todas as ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão de resíduos no município.

II - A identificação das ameaças críticas através de matriz numérica;

A segunda etapa consiste em identificar as prioridades, através do produto das Relevâncias e Incertezas de cada Ameaça, anteriormente elencadas. Sendo os índices de relevância e incerteza os seguintes:

- Alta = 05
- Média = 03
- Baixa = 01

PRIORIDADE = RELEVÂNCIA X INCERTEZA

III - A convergência das ameaças críticas.

IV - A hierarquização dos principais temas.

Na última etapa é realizada a hierarquização por ordem decrescente, do grupo que mais pontuou, para o que menos pontuou.

Tabela 150 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão

Item	Ameaças	Oportunidades
I	Falta de Plano Diretor de Drenagem Urbana	Existência de diversos projetos, estudos e planos para drenagem no município
II	Inexistência de cadastro georreferenciado da rede de drenagem	Existência de diversos projetos, estudos e planos para drenagem no município Existência de cadastro da rede de esgoto sanitário
III	Ocupação de encostas	Existência do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR (em revisão) Existência do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLANCON) Plano Diretor em revisão Existência da Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil bem estruturada Existência de sistema de alerta de cheias

Continua...

Continuação.

Item	Ameaças	Oportunidades
IV	Ocupação das margens dos rios	Existência do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR (em revisão) Existência do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLANCON) Plano Diretor em revisão Existência da Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil bem estruturada Existência de sistema de alerta de cheias
V	Impermeabilização dos solos pela pavimentação de vias, calçadas, telhados, pisos e pátios	Plano Diretor em revisão
VI	Inexistência de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade	----
VII	Falta de incentivos para aproveitamento da água da chuva	Plano Diretor em revisão
VIII	Inexistência de legislação específica exigindo a construção de rede de drenagem em novas ocupações urbanas	Plano Diretor em revisão
IX	Inexistência de um órgão ou coordenadoria específica para a gestão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	Existência da Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil bem estruturada Existência da AGEVAP, CEIVAP e Comitê do Piabanha
X	Inexistência de manual com parâmetros para os projetos, obras, manutenção e operação do sistema de drenagem	Existência do Estudo de Chuvas Intensas para o Estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2000)
XI	Falta de critérios para pavimentação das vias urbanas	Plano Diretor em revisão
XII	Inexistência de um modelo de gestão associada entre as instituições envolvidas	Existência da Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil bem estruturada Existência da AGEVAP, CEIVAP e Comitê do Piabanha
XIII	Falta de critérios para autorização de novas construções no município	Plano Diretor em revisão
XIV	Rio Quitandinha com problemas de obstrução pela construção de pontes sem critérios técnicos	Plano Diretor em revisão

Item	Ameaças	Oportunidades
XV	Existência de diversas áreas de risco de deslizamento, inundação e alagamento	Existência do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR (em revisão) Existência do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLANCON) Existência de sistema de alerta de cheias
XVI	Rio Piabanha com diversos pontos críticos de inundação e alagamento (Nogueira, Corrêa, Posse, etc.)	Existência do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR (em revisão) Existência do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLANCON) Existência de sistema de alerta de cheias

Tabela 151 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças

Item	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (2)	Prioridades (3)
I	Falta de Plano Diretor de Drenagem Urbana	5	3	15
II	Inexistência de cadastro georreferenciado da rede de drenagem	5	5	25
III	Ocupação de encostas	5	5	25
IV	Ocupação das margens dos rios	5	5	25
V	Impermeabilização dos solos pela pavimentação de vias, calçadas, telhados, pisos e pátios	3	5	15
VI	Inexistência de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade	3	3	9
VII	Falta de incentivos para aproveitamento da água da chuva	5	3	15
VIII	Inexistência de legislação específica exigindo a construção de rede de drenagem em novas ocupações urbanas	5	3	15
IX	Inexistência de um órgão ou coordenadoria específica para a gestão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	3	5	15
X	Inexistência de manual com parâmetros para os projetos, obras, manutenção e operação do sistema de drenagem	3	3	9
XI	Falta de critérios para pavimentação das vias urbanas	3	5	15
XII	Inexistência de um modelo de gestão associada entre as instituições envolvidas	5	5	25
XIII	Falta de critérios para autorização de novas construções no município	5	5	25
XIV	Rio Quitandinha com problemas de obstrução pela construção de pontes sem critérios técnicos	5	5	25
XV	Existência de diversas áreas de risco de deslizamento, inundação e alagamento	5	5	25
XVI	Rio Piabanha com diversos pontos críticos de inundação e alagamento (Nogueira, Corrêa, Posse, etc.)	5	5	25

Convergências das Ameaças Críticas

Após a definição dos valores de prioridades, as ameaças foram agrupadas em quatro itens: Hidrologia, Microdrenagem, Macrodrenagem, Defesa Civil e Gestão do Sistema. A seguir estão apresentadas ameaças agrupadas, e ordenadas de acordo com as que receberam maior pontuação, consideradas de maior prioridade para busca de ações:

7.13.2 Hidrologia

Tabela 152 - Ameaças programa 1 – Hidrologia

Item	Ameaça	Prioridade
X	Inexistência de manual com parâmetros para os projetos, obras, manutenção e operação do sistema de drenagem	9
		9

7.13.3 Microdrenagem

Tabela 153 - Ameaças programa 2 – Microdrenagem

Item	Ameaça	Prioridade
II	Inexistência de cadastro georreferenciado da rede de drenagem	25
V	Impermeabilização dos solos pela pavimentação de vias, calçadas, telhados, pisos e pátios	15
XI	Falta de critérios para pavimentação das vias urbanas	15
		55

7.13.4 Macrodrenagem

Tabela 154 - Ameaças programa 3 – Macrodrenagem

Item	Ameaça	Prioridade
I	Falta de Plano Diretor de Drenagem Urbana	25
XIV	Rio Quitandinha com problemas de obstrução pela construção de pontes sem critérios técnicos	25
XVI	Rio Piabanha com diversos pontos críticos de inundação e alagamento (Nogueira, Corrêa, Posse, etc.)	25
		75

7.13.5 Defesa Civil

Tabela 155 - Ameaças programa 4 – Defesa Civil

Item	Ameaça	Prioridade
XV	Existência de diversas áreas de risco de deslizamento, inundação e alagamento	25
		25

7.13.6 Gestão do Sistema

Tabela 156 - Ameaças programa 5 – Gestão do Sistema

Item	Ameaça	Prioridade
IV	Ocupação das margens dos rios	25
VI	Inexistência de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade	9
III	Ocupação de encostas	25
VIII	Inexistência de legislação específica exigindo a construção de rede de drenagem em novas ocupações urbanas	15
IX	Inexistência de um órgão ou coordenadoria específica para a gestão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	15
XII	Inexistência de um modelo de gestão associada entre as instituições envolvidas	25
XIII	Falta de critérios para autorização de novas construções no município	25
VII	Falta de incentivos para aproveitamento da água da chuva	15
		154

Pela pontuação das ameaças é possível observar que a Gestão do Sistema apresenta o maior número de pontos, seguida pela Macrodreangem, Microdreangem, Defesa Civil, e por último, pela Hidrologia.

O modelo aplicado poderia conduzir a situações diferenciadas, priorizando as outras ameaças. Combinando-se entre si as convergências pontuadas nos cinco setores selecionados é possível estabelecer a seguinte estrutura básica alternativa.

Ameaças Críticas	Pontuação
Gestão do Sistema	154
Macrodrenagem	75
Microdrenagem	50
Defesa Civil	25
Hidrologia	9

Ameaças Críticas	Pontuação
Gestão do Sistema	154
Macrodrenagem Microdrenagem Hidrologia	150
Defesa Civil	25

Ameaças Críticas	Pontuação
Gestão do Sistema Defesa Civil	179
Macrodrenagem Microdrenagem Hidrologia	150

Figura 242 - Pontuação por programas
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Sendo possível a seguinte integração.

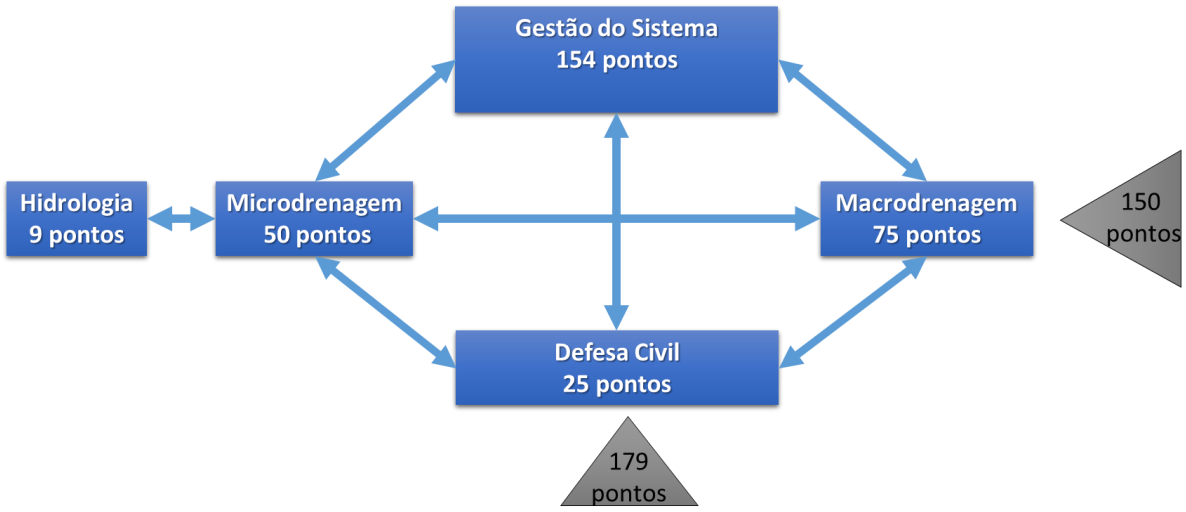


Figura 243 - Integração das Alternativas
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Por esta imagem, é possível verificar que a pontuação da Gestão do Sistema acrescida de Defesa Civil alcançou 179 pontos e a pontuação de Microdrenagem, Macrodrengem e Hidrologia alcançou 150 pontos. Esses números sugerem a montagem dos cenários a partir da Gestão do Sistema e Defesa Civil e então Hidrologia, Microdrenagem e Macrodrenagem.

Para melhor entendimento metodológico e para o detalhamento das proposições pesquisadas optou-se pela seguinte sequência:

- ✓ Hidrologia;
- ✓ Microdrenagem;
- ✓ Macrodrenagem;
- ✓ Gestão do Sistema, e,
- ✓ Defesa Civil.

7.13.7 Cenários MILOGRANA, J (2009)

A tese de doutorado MILOGRANA.J, Sistemática de Auxílio à Decisão para a Seleção de Alternativas de Controle de Inundações Urbanas, UNB, 2009, Brasília/DF, apresenta contribuições bastante interessantes para a construção de cenários, as quais destacam-se a seguir:

a) Inundações lentas ou fluviais, em regiões planas;
b) Inundações rápidas ou por chuvas torrenciais;
c) Inundações por escoamento urbano, em pequenas bacias até 10km^2;
d) Inundações pelas torrentes, em áreas com declividades acima de 6%;
e) Submersões marinhas;
f) Inundações estuarinas;
g) Inundações por remanso da rede de drenagem pluvial, e,
h) Inundações por elevação do nível do Lençol Freático.

Dessas, as mais representativas para o município, são: a), b), c), d) e g).

Ainda, são relacionadas algumas medidas mitigadoras a serem levadas em consideração, tais como:

a) Poços de infiltração;
b) Valas, valetas e planos de infiltração;
c) Trincheiras de infiltração e detenção;
d) Pavimentos permeáveis com estrutura de detenção e infiltração;
e) Telhados armazenadores;
f) Bacias de retenção ou detenção de cheias:
    1. A céu aberto (parques urbanos);
    2. Áreas úmidas;

3. Bacias subterrâneas.

g) Diques, e,

h) Canais de desvio.

Finalmente, sugere que o aumento na eficiência do escoamento poderá se dar através de:

a) Dragagem (limpeza) de tubulações, galerias, canais e leitos de rios;

b) Substituições dos revestimentos de canais, e,

c) Retificação de canais.

Recomenda também, que os projetos deverão obedecer os critérios hidrológicos determinados para a Região, bem como a vulnerabilidade (susceptibilidade e valor) das áreas sujeitas às inundações.

A partir dessas principais considerações propõem a construção de quatro cenários.

A. Sem medidas de controle de inundações, ou seja, desocupação das áreas alagadas com relocações (medidas emergenciais);

B. Controle de cheias através de barramentos (medidas paliativas);

C. Construção de diques de contenção, com adequação de pontes e faixas de domínio com canais paralelos (com medidas estruturais e sem medidas preventivas), e,

D. Sistema de Previsão e Alerta pela instalação de sensores de precipitação de nível, datalogger, transmissor e software de comunicação (com medidas preventivas, estruturais e estruturantes).

7.13.8 Cenários PLANSAB

O Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, orientou-se pela realização de cinco Seminários Regionais, um em cada Região do País, apoiado em diversos eventos, os quais possibilitaram a construção de três cenários plausíveis (hipóteses) para a Política de Saneamento Básico no Brasil.

Dos três cenários construídos o Cenário 1 foi eleito como o de preferência para a Política de Saneamento Básico no País.

Para a consolidação do cenário normativo proposto, foram elencados 23 indicadores (07 para o abastecimento de águas, 06 para o esgotamento sanitário, 05 para os resíduos sólidos, 04 para a gestão e o planejamento, e, 01 para a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas), sendo estabelecidas metas para cada indicador nas diferentes macrorregiões do País, para os anos 2015, 2020 e 2030.

Ainda para drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, quatro componentes básicos foram considerados:

- ✓ A implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana;
- ✓ A reposição desses ao longo do horizonte de simulação;
- ✓ A reposição dos sistemas de drenagem clássicos (macrodrenagem) existentes nos municípios, ao longo do período, tendo por foco a redução do risco de inundação, e,
- ✓ Adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com inundações.

Não se incluem os custos relacionados a desapropriação ou aquisição de terrenos, nem as obras de microdrenagem. Os custos para a expansão e reposição dos sistemas de drenagem foram estimados para a Região Sudeste, conforme segue:

Tabela 157 - Necessidade de investimentos em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas entre o ano base de 2011 e os anos 2015, 2020 e 2030.

Natureza dos Investimentos	2011 a 2015	2011 a 2020	2011 a 2030
Expansão	2.832	5.520	8.568
Reposição	1.535	3.023	6.083
Total (x)	4.367	8.543	14.651

(x) em milhões de reais.

Fonte: PLANSAB, 2.011.

Ainda o PLANSAB detalha que em média 36% dos investimentos em expansão correspondem à implantação de sistemas em áreas de expansão urbana e 64% correspondem aos custos associados aos danos nas áreas já urbanizadas. Em reposição, em média, no País, 63% correspondem à reposição

do patrimônio atualmente existente e 37% à reposição dos sistemas que serão implantados em áreas de expansão urbana. Logo, em termos de necessidades de investimentos totais em medidas estruturais e estruturantes para atendimento das metas estabelecidas foram estimados os valores detalhados na tabela a seguir em milhões de reais, para todo o País.

Tabela 158 - Necessidade de investimentos totais em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas para o País.

Medidas	2015	2020	2030
Estruturais	6.480	12.768	21.817
Estruturantes	10.694	21.099	33.317
Totais	17.173	33.867	55.134

Fonte: PLANSAB, 2011.

Como metas estipuladas para a Região Sudeste, em termos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, o indicador recomendado foi o D1 - % de municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos, correspondendo a 51% em 2008, e previsto em 15%, para 2030.

Em termos de gestão dos serviços de saneamento básico, na qual se inclui a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas, o PLANSAB, 2011, define as seguintes metas para a Região Sudeste:

Tabela 159 - Metas para gestão dos serviços de saneamento básico na Região Sudeste do País (em %).

INDICADOR	ANO	(%)
G1.(%)de municípios com órgão de planejamento para as ações e serviços de saneamento básico	2015	40
	2020	60
	2030	80
G2. (%) de municípios com Plano de Saneamento Básico ou Ambiental	2015	60
	2020	80
	2030	100
G3.(%)de municípios com serviços públicos de saneamento básico fiscalizados e regulados	2015	40
	2020	60
	2030	80
G4.(%) de municípios com instância de controle social das ações e serviços de saneamento básico (Conselho de Saneamento ou outro)	2015	60
	2020	80
	2030	100

Fonte: PLANSAB, 2.011.

7.13.9 Cenário Proposto

Em função do exposto e das ameaças críticas detectadas para o Município de Petrópolis, sugere-se como Cenário Principal, a redução das inundações e/ou alagamentos nas áreas urbanas do Município através de metas, programas e ações a seguir detalhadas.

Serão levadas em consideração recomendações de desocupação de áreas alagadas com relocações, incentivo às ações mitigadoras, manutenção e aprimoramento do Sistema de Previsão e Alerta, bem como a instituição de órgão de planejamento e execução de serviços e obras programadas, a elaboração de Plano Diretor de Drenagem e finalmente a consolidação do Controle Social pela atuação efetiva do Conselho Municipal de Meio Ambiente/Saneamento Básico.

A figura a seguir resume o anteriormente exposto.

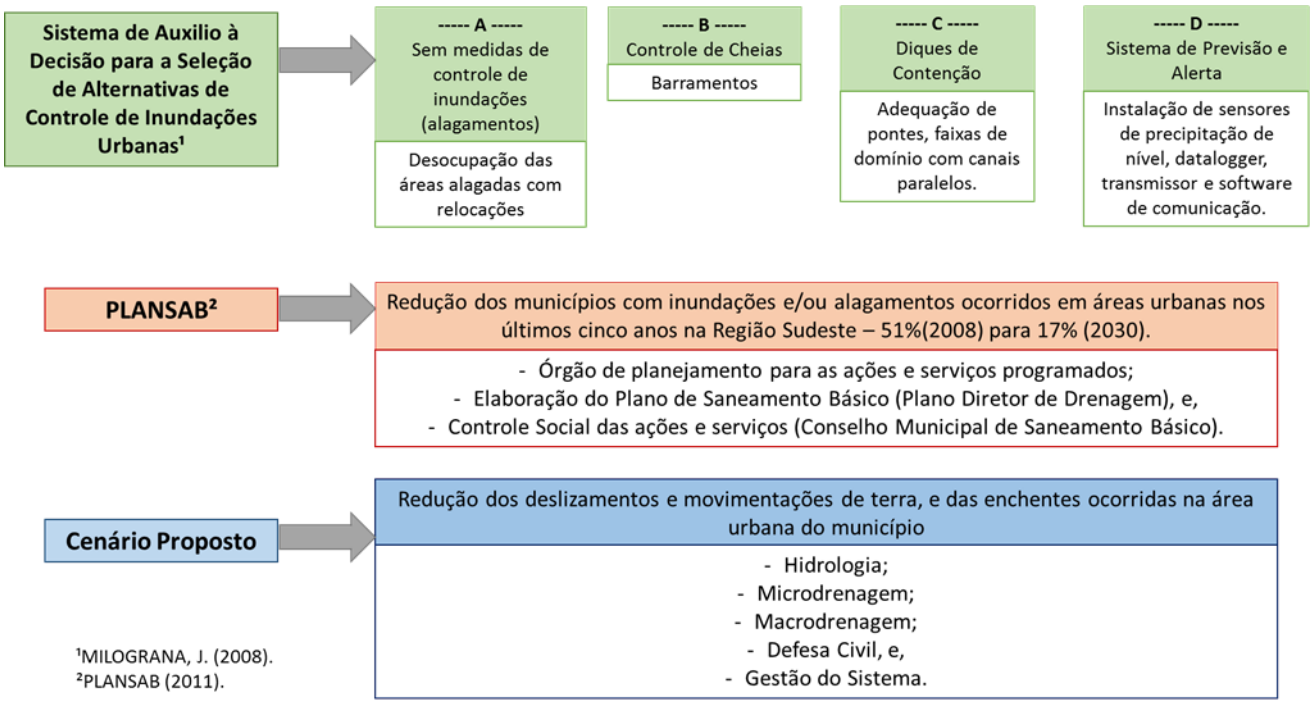


Figura 244 – Cenários – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

7.13.10 Metas, programas e ações

Detalham-se a seguir, as principais metas, programas e ações a serem observadas quando da implementação do PMSB.

7.13.11 Metas Qualitativas

Destacam-se as seguintes:

1. Criar nos cidadãos uma consciência de preservação dos recursos hídricos e naturais, através de campanhas, cursos curriculares na Rede Municipal de Ensino e em eventos específicos;
2. Coibir o lançamento de águas servidas e esgotos sanitários, com ou sem tratamento, na rede de galerias de águas pluviais, que deverão ter o destino adequado em rede apropriada;
3. Promover a preservação e recuperação de nascentes;
4. Promover a conservação da rede hidrológica, inclusive com a revegetação de mata ciliar e a renaturalização de canalizações;
5. Promover o controle de erosão em terraplenagens e em terrenos desprovidos de vegetação;
6. Promover o controle de assoreamento dos corpos d'água;
7. Coibir a deposição de materiais ao longo dos corpos d'água, em especial os resíduos da construção civil, resíduos orgânicos e o lixo doméstico.
8. Estabelecer plano de uso e ocupação das bacias hidrográficas, em especial quanto à proteção das áreas de fundos de vale, dos corpos d'água e de áreas de recarga de aquíferos;
9. Inserir os parâmetros necessários à manutenção da permeabilidade do solo e ao sistema de retenção de águas das chuvas na política de uso e ocupação do solo;
10. Promover obras de manutenção de infraestrutura, como a limpeza e o desassoreamento dos rios, córregos e canais, o redimensionamento de obras de micro drenagem, a recuperação estrutural de obras de infraestrutura;

11. Executar obras de ampliação de infraestrutura como a construção de galerias, pontes e travessias e a proteção das margens dos rios, córregos e canais;
12. Promover e incentivar a implantação de vegetação ao longo dos corpos d'água, nas nascentes, nas cabeceiras e nas áreas de recarga de aquíferos;
13. Promover e incentivar programa para conservação do solo e combate à erosão, no meio rural e no meio urbano.
14. Monitoramento hidrométrico e de qualidade de água nos rios ao longo das bacias hidrográficas drenantes.

Deverá ainda ser mantido e aprimorado o programa de prevenção de alerta contra eventos críticos de chuvas intensas para proporcionar agilidade na mobilização de ações emergenciais nos eventos de enchentes, minimizando a possibilidade de maiores prejuízos materiais e risco a perda de vidas e risco a saúde pública.

Devem também ser definidos parâmetros de impermeabilização de terrenos e as necessidades de implantação de medidas estruturais com obras de micro e macro drenagem, a recuperação da rede hidrológica de uma maneira mais ampla, indo desde a recuperação de nascentes, matas ciliares e até a renaturalização de córregos, bem como as medidas não estruturais para o controle de impermeabilização do solo e ainda os programas de educação ambiental.

Sempre que houver novos empreendimentos (loteamentos: condomínios e outros) deverão ser exigidos projetos de drenagem com previsão de escoamento superficial, rede subterrânea e bacias de controle de vazão.

7.13.12 Quantitativas

Para o alcance das proposições estabelecidas no PMSB, está prevista e elaboração de Estudos, Projetos e Ações que ofereçam subsídios para nortear a implantação das metas programadas, destacando-se:

- Estudo Hidrológico e Hidrodinâmico das Bacias Hidrográficas do Município com seus hidrogramas de cheias, definição dos escoamentos, estudo de chuvas intensas, entre outros.

- Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana, a partir do cadastro da rede existente, detalhando-se em planta e perfil a micro e macrodrenagem, possibilitando propor e projetar as intervenções necessárias, com identificação e análise do processo de ocupação e uso do solo urbano. Definição de áreas sujeitas e restrições de uso e intervenções de prevenção e controle de inundações.
- Elaboração de mapas de risco de inundações/deslizamentos associados a diferentes tempos de recorrência com definição dos coeficientes de impermeabilização, com definição do zoneamento das áreas inundáveis.
- Manutenção e aprimoramento da Defesa Civil, tendo em vista três fases distintas: prevenção através de atividades para minimizar as inundações quando as mesmas ocorrerem; alerta, durante a fase de ocorrência em função dos níveis de acompanhamento, alerta e emergência e a mitigação, após o evento ter ocorrido, tendo em vista diminuir os prejuízos, conforme figura a seguir.

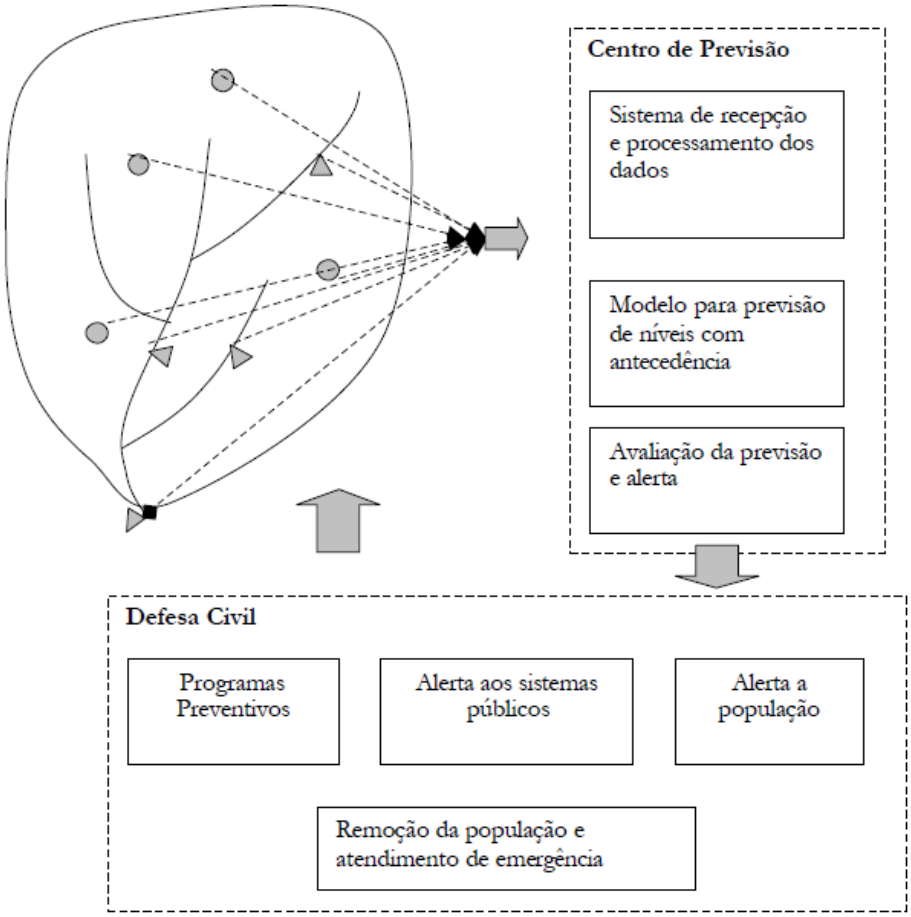


Figura 245 – Mapa de Alerta
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

- Gestão do Sistema através de estrutura institucional locada na Prefeitura Municipal para definição de ações de integração das diferentes estruturas atualmente disponíveis voltadas à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, com criação de banco de dados único e arquivo do sistema já implementado ou projetado.
- Estabelecimento de ações para proteção e revitalização dos corpos d'água, cujo objetivo seja o de melhorar as condições de vida da população através do envolvimento da comunidade.

Na sequência, apresentam-se as propostas detalhadas, dentro dos 05 (cinco) Programas sugeridos anteriormente, em formato de fichas com os objetivos, fundamentação, método de monitoramento, metas, projetos, ações, investimentos e possíveis fontes de financiamento:

- Hidrologia;
- Microdrenagem;
- Macrodrenagem;
- Defesa Civil, e,
- Gestão do Sistema.

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	1	Hidrologia
OBJETIVO	1.1	Elaboração de estudo de chuvas intensas e manual para projetos e obras de drenagem
FUNDAMENTAÇÃO	Para se projetar a micro e macrodrenagem, torna-se imprescindível o conhecimento do estudo hidrológico da região, ou seja, a transformação de chuva em vazão. Esse estudo deve ser feito levando em consideração o histórico de dados pluviométricos existentes na região, observando as características fundamentais da chuva: intensidade, duração, frequência e distribuição. Com os dados obtidos, é necessário aplicação de um método de ajuste, análise dos pluviogramas, seleção das precipitações, análise estatística das intensidades, e determinação da relação intensidade versus duração versus frequência, para se chegar a equações que representem as chuvas intensas no município. Além disso, a Prefeitura deverá possui um manual para elaboração de projetos e execução de obras de drenagem, para padronizar a construção de novas redes, evitando problemas de subdimensionamento, entre outros.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Estudo elaborado	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Elaboração do Estudo de Chuvas Intensas e Manual para Projetos e Obras de Drenagem	Atualização do estudo	Atualização do estudo

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
1.1.1	Elaborar Estudo de Chuvas Intensas	120.000,00			Prefeitura Municipal
1.1.2	Atualizar o estudo		40.000,00	80.000,00	Prefeitura Municipal
1.1.3	Elaborar Manual para Projetos e Obras de Drenagem	80.000,00			Prefeitura Municipal

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
OBJETIVO	2.1	Elaborar cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem do município
FUNDAMENTAÇÃO	Dentre as principais carências do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município, destaca-se a falta de um cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem. O cadastro permite aos órgãos públicos fazer um planejamento exato das áreas com maior carência do atendimento desses serviços, e ainda detectar os problemas pontuais da microdrenagem, como o entupimento da rede, sub-dimensionamento, ligações de esgoto sanitário, obstruções, entre outros, além de ser ponto inicial para a elaboração do Plano Diretor de Drenagem. O cadastro deverá conter informações sobre diâmetro da rede, comprimeto, tipo de material utilizado, localização georreferenciada das caixas de ligação, poços de visita e outros componentes (com informações sobre cota de fundo e do terreno), declividade e ligações de esgoto sanitário. Quando da realização de novas obras de drenagem, o cadastro deverá ser atualizado, incorporando novas informações ao banco de dados existente.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Cadastro elaborado	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Elaboração do cadastro	Atualização	Atualização

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
2.1.1	Levantamento em campo	500.000,00			Prefeitura Municipal
2.1.2	Elaborar e atualizar o cadastro	160.000,00	80.000,00	160.000,00	Prefeitura Municipal

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
OBJETIVO	2.2	Incentivo ao aproveitamento das águas de chuva
FUNDAMENTAÇÃO	Atualmente, existem diversas tecnologias aplicadas à construção civil para realizar a captação e posterior utilização das águas de chuva. No entanto, os municípios brasileiros carecem de incentivos para a utilização dessas tecnologias, que tem por objetivo minimizar o uso de água tratada (potável), para fins menos nobres, como para vasos sanitários ou máquinas de lavar. Diversos estudos comprovam que a água de chuva é recomendada para esses usos. Além disso, com a captação das águas de chuva nas próprias residências, diminui-se a quantidade de chuva escoada pelas vias e calçadas públicas, diminuindo também o risco de alagamentos e outros problemas relacionados à drenagem urbana.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Número de imóveis com sistemas de aproveitamento de águas de chuva	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Elaboração de projeto de lei, e implantação de sistemas de captação de águas de chuva nos prédios públicos e privados	Implantar sistema em 15 prédios da administração municipal	Implantar sistema em 25 prédios da administração municipal

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
2.2.1	Elaborar projeto de lei incentivando a captação e aproveitamento de águas de chuva em novas construções	30.000,00			Prefeitura Municipal
2.2.2	Implantar sistemas de captação de águas de chuva nos prédios públicos da administração municipal		300.000,00	500.000,00	Prefeitura Municipal

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
OBJETIVO	2.3	Criação de dispositivos legais para regulamentar a pavimentação no município
FUNDAMENTAÇÃO	O município de Barbacena possui grande parte das vias públicas já pavimentadas com asfalto, ou com paralelepípedos. Nos últimos anos, foram realizadas diversas obras de mobilidade urbana, entre elas a pavimentação de ruas que ainda não possuíam essa infraestrutura. No entanto, não há uma legislação municipal com padronização para essas obras, o que pode causar diversos problemas principalmente relacionados à drenagem urbana. Atualmente já existem tecnologias de pavimentação permeável que permitem a passagem de água e ar através de seu material, ajudando na prevenção de enchentes, recarga dos aquíferos subterrâneos e manutenção das vazões dos cursos d'água nas épocas de seca. Essas tecnologias podem ser incentivadas pela Prefeitura, para as áreas de expansão urbanas, seguindo as determinações constantes no Plano Diretor de Desenvolvimento, que sugere a utilização de pavimentos mais permeáveis, ao invés do asfalto.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quilômetros de pavimentos permeáveis executados	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Elaboração de projeto de lei	-	-

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
2.3.1	Elaborar projeto de lei regulamentando a pavimentação do município, com incentivo às tecnologias de pavimento permeável	30.000,00			Prefeitura Municipal

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
OBJETIVO	2.4	Obras de reposição da microdrenagem já existente
FUNDAMENTAÇÃO	As redes de microdrenagem existentes no município foram em boa parte executadas juntamente com as obras de pavimentação das vias públicas, muitos anos atrás. Como não há registros desses projetos na Prefeitura Municipal, e não há um cadastro atualizado da condição dessas redes, muitas delas apresentam problemas de sub-dimensionamento e obstruções, e deverão passar por obras de reposição para não causar problemas de alagamentos. À partir do cadastro da rede, deverão ser localizadas as áreas para realização das obras de intervenção. Foram estimados os valores de 1.000 m de obras de reposição da microdrenagem por ano, ao custo de R$ 365,00/m, totalizando R$ 365.000,00/ano, valores que deverão ser confirmados durante a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quilômetros de rede de drenagem com obras de reposição	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Elaboração de projetos e execução de obras de reposição	Execução de obras de reposição	Execução de obras de reposição

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
2.4.1	Elaborar projetos para obras de reposição	73.000,00			Prefeitura Municipal
2.4.2	Executar as obras projetadas	1.460.000,00	1.460.000,00	4.380.000,00	Ministério das Cidades

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
OBJETIVO	2.5	Obras de rede de microdrenagem para áreas de expansão urbanas
FUNDAMENTAÇÃO	Além das obras de reposição das redes de drenagem já existentes, nas áreas de expansão urbanas deverão ser projetadas e executadas obras para microdrenagem, como parte da infra-estrutura mínima para a ocupação dessas localidades, a cargo dos empreendedores	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quilômetros de redes de drenagem executadas em áreas de expansão urbana	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Elaboração de projetos e execução de obras	Execução de obras	Execução de obras

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
2.5.1	Elaborar projetos para obras de reposição	*			-
2.5.2	Executar as obras projetadas	*	*	*	-

*Valores serão estimados conforme os projetos de novos loteamentos forem elaborados

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	3	Macrodrenagem
OBJETIVO	3.1	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana
FUNDAMENTAÇÃO	O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem por objetivo criar mecanismos de gestão da infra-estrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e córregos em áreas urbanas. O Plano tem como principais produtos a regulamentação dos novos empreendimentos e planos de controle estrutural e não estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Plano Diretor de Drenagem Urbana elaborado	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	-	Revisão do Plano

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.1.1	Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana	350.000,00			Prefeitura Municipal
3.1.2	Revisar o Plano			70.000,00	Prefeitura Municipal

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	3	Macrodrenagem
OBJETIVO	3.2	Obras de recuperação e manutenção dos canais de macrodrenagem
FUNDAMENTAÇÃO	Os canais e galerias de macrodrenagem existentes no município necessitam de manutenção constante, para evitar o acúmulo de sedimentos e de materiais que possam dificultar o escoamento das águas pluviais. Quanto não há essa manutenção periódica, é necessária a realização de obras de recuperação desses canais e galerias, com apoio de equipamentos e maquinários para desobstrução dos mesmos. Pelo Plano da Bacia do Rio Paraíba do Sul, foi estimado o valor de R$ 12.000.000,00 para os próximos 20 anos para recuperacão e Conservação de Faixas Marginais de Proteção e Controle de Erosão em Rios Urbanos. Como os valores são de 2006, atualizando com IPCA de 6% a.a., chega-se a uma estimativa de R$ 19 milhões a serem investidos nos próximos 20 anos. Além disso, o Plano propõe Intervenções para Controle Inundações na bacia do Rio Piabanha ao custo de R$ 57,5 milhões, que atualizados para hoje somam R$ 91,6 milhões.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quilômetros de canais e galerias com obras de recuperação; 2. Quilômetros de canais e galerias com obras de manutenção.	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Execução de obras de recuperação dos canais e galerias de macrodrenagem	Manutenção dos canais e galerias	Manutenção dos canais e galerias

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.2.1	Conservação de Faixas Marginais de Proteção	1.900.000,00	3.800.000,00	3.800.000,00	FECAM
3.2.2	Controle de Erosão em rios urbanos	1.900.000,00	3.800.000,00	3.800.000,00	FECAM
3.2.3	Intervenções para Controle Inundações	18.320.000,00	36.640.000,00	36.640.000,00	Governo Federal

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	3	Macrodrenagem
OBJETIVO	3.3	Implantação de Bacias de Amortecimento de cheias e de Regularização de Vazões
FUNDAMENTAÇÃO	Dentre as medidas para minimizar o impacto das chuvas intensas nas áreas urbanas, está a implantação de bacias de amortecimento de cheias e de regularização de vazões. São reservatórios construídos para o armazenamento temporário das águas das chuvas, que escoam por telhados, pátios, calçadas e redes pluviais, liberando esta água acumulada de forma gradual, garantindo assim que o sistema de macrodrenagem local conduza eficientemente os picos das enxurradas. Geralmente são utilizadas áreas como bosques e parques dentro das áreas urbanas, com maior permeabilidade, fazendo com que uma grande quantidade de água das enxurradas seja infiltrada no solo, diminuindo os problemas de inundações e alagamentos. Após a elaboração do Plano Diretor de Drenagem, deverão ser locadas áreas para recebimento de bacias de amortecimento.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de bacias de amortecimento	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Elaboração de projetos de bacias de amortecimento	Implantação das obras projetadas	Implantação das obras projetadas

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
3.3.1	Elaborar projetos de bacias de amortecimento	*			INEA
3.3.2	Executar as obras projetadas		*	*	INEA

* O INEA está em fase de elaboração dos projetos para implantação de bacias de amortecimento de cheias no município

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	3	Macrodrenagem
OBJETIVO	3.4	Obras para diminuição dos riscos no Rio Quitandinha e Piabanha
FUNDAMENTAÇÃO	Os rios Quitandinha e Piabanha foram identificados em diversos estudos e planos analisados para a elaboração deste PMSB como as principais áreas de risco de alagamentos e inundações. O Rio Quitandinha apresenta o risco devido à grande ocupação urbana nas suas margens, que dimiuiram sua largura, além de construção de pontes e travessias que diminuem sua altura, principalmente na Rua Coronel Veiga. Já o Piabanha, apresenta áreas de risco no 2º Distrito, quando desce com uma declividade grande e chega a uma área mais plana, onde estão localizado os bairros de Nogueira e Corrêa, trazendo inúmeras situações de risco à população destas localidades. Em estudo realizado pelo Prof. Paulo Canedo (COOPE - UFRJ) intitulado Controle de Inundações e Recuperação Ambiental dos Cursos d'Água do Centro Histórico de Petrópolis/RJ (apresentação realizada ao Comitê Piabanha), foram propostas algumas obras para recuperação dos canais formados pelo Rio Palatinato, Canal do Centro, Piabanha e Rio Quitandinha, totalizando um investimento de R$ 105.452.322,91	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Enchentes e inundações ocorridas no Pontilhão.	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Elaborção de projeto	Execução das obras	Execução das obras

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
3.4.1	Elaborar projetos	5.272.616,15			Governo Federal
3.4.2	Executar as obras necessárias		52.726.161,46	52.726.161,46	Governo Federal

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	4	Defesa Civil
OBJETIVO	4.1	Atualização periódica das áreas de risco de deslizamento e enchentes
FUNDAMENTAÇÃO	A elaboração do PMRR e PLANCON pela Defesa Civil Municipal foi de fundamental importância para conhecimento das áreas de risco do município, e definição de propostas para prevenção, manutenção e monitoramento dessas áreas. No entanto, esses locais devem ser atualizados com frequência, principalmente na região serrana, devido ao grande número de eventos adversos que ocorrem na região.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Acompanhamento da atualização do cadastro	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Atualização do cadastro de áreas de risco	Atualização do cadastro de áreas de risco	Atualização do cadastro de áreas de risco

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
4.1.1	Atualizar o cadastro de áreas de risco	*			SEMPDEC

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	4	Defesa Civil
OBJETIVO	4.2	Manutenção e ampliação de sistema de controle e alerta de enchentes e deslizamentos
FUNDAMENTAÇÃO	O sistema implantado em parceria com o INEA é satisfatório para atender as áreas de risco do 1º Distrito de Petrópolis, porém deverá ser ampliado para haver um monitoramento melhor nas demais localidades.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Sistema em funcionamento	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Ampliar o sistema	Ampliar o sistema	Ampliar o sistema

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
4.2.1	Instalar sistema de controle e alerta de enchentes e deslizamentos	*			INEA / SEMPDEC

*Valores deverão ser definidos com estudos mais detalhados

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
OBJETIVO	5.1	Definição do modelo institucional
FUNDAMENTAÇÃO	A Politíca Nacional de Saneamento Básico, no PLANSAB, define a necessidade de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo dos Municipios, titulares dos serviços de saneamento básico, podendo delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos Termos do art. 211 da Constituição Federal e da Lei Nº 11.107/2005. No caso de Petrópolis, os projetos e obras de drenagem urbana estão vinculadas à Secretaria Municipal de, que apesar de possuir uma equipe técnica qualificada, não possui uma coordenadoria específica. A manutenção do sistema é realizada pela Secretaria, mas também conta com uma equipe da COMDEP para realizar o serviço. Além destes, o INEA realiza diversas intervenções para dragagem e manutenção dos canais de drenagem. Portanto, sugere-se a definição de um modelo em que o sistema esteja integrado em uma só instituição, com uma coordenadoria específica para poder executar e fiscalizar os serviços prestados.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Criar a UGPLAN	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Criar a UGPLAN	Acompanhar e fiscalizar	Acompanhar e fiscalizar

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
5.1.1	Criar e implantar a UGPLAN	*	*	*	Prefeitura Municipal

*Valores a serem definidos quando da criação da UGPLAN

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
OBJETIVO	5.2	Criação de mecanismos legais para obras de drenagem em novas ocupações urbanas
FUNDAMENTAÇÃO	O incentivo à criação de áreas de expansão no município deve conter mecanismos legais exigindo a execuação de obras de microdrenagem urbana, para evitar futuros problemas relacionados à alagamentos, inundação e outros decorrentes da falta de redes de drenagem, incentivando a implantação de dispositivos para infiltração das águas pluviais no solo, implantar telhados para armazenamento, implantar pisos drenantes, reservatórios para acumulação das águas de chuva, entre outros.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Criar mencanismos legais em áreas de expansão; 2. Incentivar medidas de mitigação/retenção das águas da chuva	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Elaboração de projeto de lei exigindo obras de microdrenagem para novas ocupações urbanas e implantar medidas mitigadoras	Incentivo às medidas mitigadoras	Incentivo às medidas mitigadoras

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
5.2.1	Elaborar projeto de lei	30.000,00			Prefeitura Municipal
5.2.2	Incentivar a implantação de medidas de mitigação/retenção de águas de chuva	*			Prefeitura Municipal

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
OBJETIVO	5.3	Criação do Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico
FUNDAMENTAÇÃO	Para um melhor controle sobre os indicadores do saneamento básico no município, deverá ser criado um sistema de informações de saneamento municipal, contendo indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade, para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Criar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico, específico para a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
Criar o SMISB	Atualizar os dados	Atualizad os dados

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
5.2.1	Criar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico	50.000,00			Prefeitura Municipal
5.2.2	Atualizar o SMISB	-	25.000,00	25.000,00	Prefeitura Municipal

7.13.13 Cronograma Físico-Financeiro

A partir dos programas, projetos e ações propostos, foi possível estabelecer um cronograma físico-financeiro para os investimentos na área de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, divididas em curto, médio e longo prazos.

A seguir estão apresentados detalhadamente os custos projetados por programas:

Tabela 160 - Estimativa de investimentos - Programa 1

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO								
PROGRAMA	**OBJETIVO**	**CÓD.**	**PRAZOS**					
			CURTO		**MÉDIO**		**LONGO**	
1.Hidrologia	1.1 Elaboração de estudo de chuvas intensas e manual para projetos e obras de drenagem	1.1.1	R$	120.000,00		-		-
		1.1.2			R$	40.000,00	R$	80.000,00
		1.1.3	R$	80.000,00		-		-
		soma	**R$**	**200.000,00**	**R$**	**40.000,00**	**R$**	**80.000,00**
		total	**R$**					**320.000,00**
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	**soma**	**R$**	**200.000,00**	**R$**	**40.000,00**	**R$**	**80.000,00**
		total	**R$**					**320.000,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Tabela 161 - Estimativa de investimentos - Programa 2

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
2. Microdrenagem	2.1 Elaborar cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem do município	2.1.1	R$ 500.000,00	-	-
		2.1.2	R$ 160.000,00	R$ 80.000,00	R$ 160.000,00
		soma	**R$ 660.000,00**	**R$ 80.000,00**	**R$ 160.000,00**
		total	**R$**		**900.000,00**
	2.2 Incentivo ao aproveitamento das águas de chuva	2.2.1	R$ 30.000,00	-	-
		2.2.2	-	R$ 300.000,00	R$ 500.000,00
		soma	**R$ 30.000,00**	R$ 300.000,00	R$ 500.000,00
		total	**R$**		**830.000,00**
	2.3 Criação de dispositivos legais para regulamentar a pavimentação no município	2.3.1	R$ 30.000,00	-	-
		soma	**R$ 30.000,00**	R$ -	R$ -
		total	**R$**		**30.000,00**
	2.4 Obras de reposição da microdrenagem já existente	2.4.1	R$ 73.000,00	-	-
		2.4.2	R$ 1.460.000,00	R$ 1.460.000,00	R$ 4.380.000,00
		soma	**R$ 1.533.000,00**	R$ 1.460.000,00	R$ 4.380.000,00
		total	**R$**		**7.373.000,00**
	2.5 Obras de rede de microdrenagem para áreas de expansão urbanas	2.5.1	-	-	-
		2.5.2	-	-	-
		soma	**R$ -**	R$ -	R$ -
		total	**R$**		**-**
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	**soma**	**R$ 2.253.000,00**	**R$ 1.840.000,00**	**R$ 5.040.000,00**
		total	**R$**		**9.133.000,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Tabela 162 - Estimativa de investimentos - Programa 3

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
3. Macrodrenagem	3.1 Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	3.1.1	R$ 350.000,00	-	-
		3.1.2	-	-	R$ 70.000,00
		soma	**R$ 350.000,00**	**R$ -**	**R$ 70.000,00**
		total	**R$**		**420.000,00**
	3.2 Obras de recuperação e manutenção dos canais de macrodrenagem	3.2.1	R$ 1.900.000,00	R$ 3.800.000,00	R$ 3.800.000,00
		3.2.2	R$ 1.900.000,00	R$ 3.800.000,00	R$ 3.800.000,00
		3.2.3	R$ 18.320.000,00	R$ 36.640.000,00	R$ 36.640.000,00
		soma	**R$ 22.120.000,00**	**R$ 44.240.000,00**	**R$ 44.240.000,00**
		total	**R$**		**110.600.000,00**
	3.3 Implantação de Bacias de Amortecimento de cheias e de Regularização de Vazões	3.3.1	-	-	-
		3.3.2			
		soma	**R$ -**	R$ -	R$ -
		total	**R$**		**-**
	3.4 Obras para diminuição dos riscos no Rio Quitandinha e Piabanha	3.4.1	R$ 5.272.616,15	-	-
		3.4.2	-	R$ 52.726.161,46	R$ 52.726.161,46
		soma	**R$ 5.272.616,15**	R$ 52.726.161,46	R$ 52.726.161,46
		total	**R$**		**110.724.939,07**
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	**soma**	**R$ 27.742.616,15**	**R$ 96.966.161,46**	**R$ 97.036.161,46**
		total	**R$**		**221.744.939,07**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Tabela 163 - Estimativa de investimentos - Programa 4

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
4. Defesa Civil	4.1 Atualização periódica das áreas de risco de deslizamento e enchentes	4.1.1	-	-	-
		soma	R$ -	R$ -	R$ -
		total	R$		-
	4.2 Manutenção e ampliação de sistema de controle e alerta de enchentes e deslizamentos	4.2.1	-	-	-
		soma	R$ -	R$ -	R$ -
		total	R$		-
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R$ -	R$ -	R$ -
		total	R$		-

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Tabela 164 - Estimativa de investimentos - Programa 5

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
5. Gestão do Sistema	5.1 Definição do modelo institucional	5.1.1	-	-	-
		soma	R$ -	R$ -	R$ -
		total	R$		-
	5.2 Criação de mecanismos legais para obras de drenagem em novas ocupações urbanas	5.2.1	R$ 30.000,00	-	-
		5.2.2	-	-	-
		soma	R$ 30.000,00	R$ -	R$ -
		total	R$		30.000,00
	5.3 Criação do Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico	5.3.1	R$ 180.000,00	-	-
		5.3.2		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00
		soma	R$ 180.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00
		total	R$		230.000,00
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R$ 210.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00
		total	R$		260.000,00

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

No programa 4 – Defesa Civil, não foram incluídos valores pois os projetos propostos já estão em execução, sendo os recursos provenientes do orçamento da SEMPDEC.

Tabela 165 - Resumo do cronograma

PROGRAMA	TOTAL DE INVESTIMENTOS	VALOR MÉDIO ANUAL
1. Hidrologia	R$ 320.000,00	R$ 16.000,00
2. Microdrenagem	R$ 9.133.000,00	R$ 456.650,00
3. Macrodrenagem	R$ 221.744.939,07	R$ 11.087.246,95
4. Defesa Civil	R$ -	R$ -
5. Gestão Integrada	R$ 260.000,00	R$ 13.000,00
Total	**R$ 231.457.939,07**	**R$ 11.572.896,95**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Nota-se, pela Tabela 165, que os investimentos para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas estão diluídos nos 20 anos do Plano, considerando-se curto, médio e longo prazos.

Na Tabela 166, pode-se observar que os investimentos estão concentrados principalmente nos programas de micro e macrodrenagem, pois envolvem custos de execução de grandes obras de interferência urbana. O valor médio anual foi feito pela divisão do custo total pelos 20 anos.

Tabela 166 - Estimativa de investimento por programas

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO				
PROGRAMA	PRAZOS			
	CURTO	MÉDIO	LONGO	
1. Hidrologia	R$ 200.000,00	R$ 40.000,00	R$ 80.000,00	
2. Microdrenagem	R$ 2.253.000,00	R$ 1.840.000,00	R$ 5.040.000,00	
3. Macrodrenagem	R$ 27.742.616,15	R$ 96.966.161,46	R$ 97.036.161,46	
4. Defesa Civil	R$ -	R$ -	R$ -	
5. Gestão Integrada	R$ 210.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	
Soma	**R$ 30.405.616,15**	**R$ 98.871.161,46**	**R$ 102.181.161,46**	
TOTAL	**R$**			**231.457.939,07**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Foi possível ainda estimar valores de investimentos por fontes de recursos, sendo elas Prefeitura Municipal, Governo Estadual e Ministério das Cidades, conforme tabelas a seguir:

Tabela 167 - Fontes de recurso - Programa 1

Programa 1 - Hidrologia				
Órgão / Entidade	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal	R$	320.000,00	R$	16.000,00
Governo Estadual		-		-
Ministério das Cidades		-		-
Total	**R$**	**320.000,00**	**R$**	**16.000,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Tabela 168 - Fontes de recurso - Programa 2

Programa 2 - Microdrenagem				
Órgão / Entidade	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal	R$	1.833.000,00	R$	91.650,00
Governo Estadual		-		-
Ministério das Cidades	R$	7.300.000,00	R$	365.000,00
Total	**R$**	**9.133.000,00**	**R$**	**456.650,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Tabela 169 -Fontes de recurso - Programa 3

Programa 3 - Macrodrenagem				
Órgão / Entidade	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal	R$	420.000,00	R$	21.000,00
Governo Estadual	R$	19.000.000,00	R$	950.000,00
Ministério das Cidades	R$	202.324.939,07	R$	10.116.246,95
Total	**R$**	**221.744.939,07**	**R$**	**11.087.246,95**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Tabela 170 -Fontes de recurso - Programa 4

Programa 4 - Defesa Civil				
Órgão / Entidade	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal		-		-
Governo Estadual		-		-
Ministério das Cidades		-		-
Total	**R$**	**-**	**R$**	**-**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Tabela 171 -Fontes de recurso - Programa 5

Programa 5 - Gestão do Sistema				
Órgão / Entidade	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal	R$	260.000,00	R$	13.000,00
Governo Estadual		-		-
Ministério das Cidades		-		-
Total	**R$**	**260.000,00**	**R$**	**13.000,00**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Tabela 172 -Fontes de recurso – investimento total

Investimentos Previstos				
Órgão / Entidade	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal	R$	2.833.000,00	R$	141.650,00
Governo Estadual	R$	19.000.000,00	R$	950.000,00
Ministério das Cidades	R$	209.624.939,07	R$	10.481.246,95
Total	**R$**	**231.457.939,07**	**R$**	**11.572.896,95**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

7.13.14 Análise Econômico-Financeira

De extrema importância para o sucesso das metas, programas, projetos e ações propostas pelo PMSB, complementam as proposições anteriormente descritos, a análise econômico-financeira do setor drenagem e manejo de águas pluviais. A análise executada, busca elencar os elementos necessários para o conhecimento da sustentabilidade do sistema já implantado e a ser implementado ao longo dos próximos 20 anos.

7.13.14.1 Situação Atual

De acordo com o diagnóstico do setor, foi possível observar que o Município não possui recursos orçamentários específicos para a Drenagem e o Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Os recursos utilizados para reparos nas redes, galerias e canais, são oriundos do orçamento da Secretaria Municipal de Obras e COMDEP, os quais encontram-se diluídos em diferentes rubricas orçamentárias. Para a execução de novas obras, os recursos para drenagem, na maior parte das vezes, vêm agregados aos recursos de infraestrutura. Obras de drenagem de maior envergadura, normalmente são financiadas com recursos externos

específicos. A microdrenagem em loteamentos novos (áreas de expansão) é executada com recursos do empreendedor.

7.13.14.2 Proposições

O Art. 29 do Capitulo VI – DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS, da Lei Nº 11.445/2007 determina:

> *"Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível mediante remuneração pela cobrança dos serviços:"*
>
> *"III – de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação dos serviços ou de suas atividades".*
>
> *"Art. 36. A cobrança pela prestação do serviços públicos 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 da chuva, bem como poderá considerar:*
>
> *I – o nível de renda da população da área elencada;*
>
> *II – as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas."*

Sugere-se como principal proposição, a implantação da taxa de drenagem conforme anteriormente estabelecido na Lei da Política Nacional de Saneamento Básico e seu Decreto Regulamentador N.º 7.217/2010.

Algumas cidades já adotam a cobrança da taxa de drenagem, como São Bernardo do Campo/SP, Colatina/ES, Gaspar/SC, entre outras.

O princípio de cobrança da taxa de drenagem se apoia na fórmula:

> **Q = c. i . A**, onde Q, é a vazão em m^3/s, i, é a intensidade da precipitação pluviométrica (mm/seg); c, o coeficiente de impermeabilização da área; A, a área da bacia contribuinte (m^2 ou ha), para bacias até $5km^2$. Áreas maiores deverão ser calculadas pelo método UHT.

Calcula-se em função da intensidade de precipitação pluviométrica média, para a Região, o volume de chuva precipitada durante um ano sobre a área limitada pelo perímetro urbano. Deduz-se normalmente 50% da área considerada como precipitada sobre áreas públicas, sistema viário, praças, parques, entre outras e o restante da vazão sobre os 50% da área urbanizada, determinando-se a vazão por m2 ou hectare.

Estima-se o valor dos investimentos anuais em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:

- Ampliação da microdrenagem;
- Reposição da micro e macrodrenagem a cargo da Prefeitura Municipal;
- Execução da macrodrenagem, e,
- Operação e manutenção do sistema.

O custo anual determinado dividido por 50% da vazão precipitada determina a taxa unitária de drenagem: R$ / m2 (ha) por ano. Dividindo-se por 12 meses, obtém-se a taxa de drenagem mensal.

Multiplicando-se a área do lote pela taxa mensal de drenagem, obtém-se a taxa bruta de drenagem. Esta taxa será reduzida, em função do coeficiente de impermeabilização (c). Quanto maior for o valor de (c) próximo a 1,0 (100% de impermeabilização do lote) maior será o valor da taxa de drenagem a ser paga pelo proprietário do imóvel. Quanto menor for o valor de (c) próximo a 0,0 (0% de impermeabilização do lote) menor será o valor da taxa de drenagem a ser paga pelo proprietário do imóvel. O valor da taxa de drenagem poderá ser agregado à conta de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, ou ainda à conta de consumo de energia elétrica.

Até que a situação efetivamente se estabilize, a Prefeitura Municipal poderá manter a situação mediante a melhoria da qualidade dos serviços prestados, capitalizando-se politicamente pelo não aumento da carga tributária da população urbana.

7.14 Mapas das Sub-Bacias Hidrográficas do Município

Mapa 01	Bacias Hidrográficas de Petrópolis
Mapa 02	Bacias Hidrográficas do Distrito Sede
Mapa 03	Rio Fagundes
Mapa 04	Córrego da Jacuba
Mapa 05	Rio Bonito
Mapa 06	Rio Caiobá Mirim
Mapa 07	Rio Cuiabá
Mapa 08	Rio Itamarati
Mapa 09	Rio Palatino
Mapa 10	Rio Pequeno
Mapa 11	Rio Piabanha
Mapa 12	Rio Quitandinha
Mapa 13	Rio Santo Antônio
Mapa 14	Rio da Cidade
Mapa 15	Rio Maria Comprida
Mapa 16	Rio Araras
Mapa 17	Rio do Jacó
Mapa 18	Rio Major Archer
Mapa 19	Rio Poço do Ferreira

8 AÇÕES PARA SITUAÇÃO DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

8.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências.

Para o Plano Municipal de Saneamento Básico a aplicabilidade da preparação do município para as situações emergenciais está definida na Lei 11.445/2007, como condição compulsória, dada a importância dos serviços classificados como “essenciais”.

O objetivo é prever as situações de anormalidade nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e para estas situações estabelecer as ações mitigadoras e de correção, garantindo funcionalidade e condições operacionais aos serviços mesmo que em caráter precário.

Este planejamento estará contido e descrito em documento denominado “PLANO DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS PARA O SANEAMENTO BÁSICO” – PAE-SAN.

O Plano de Emergências e Contingências é um documento onde estão definidas os cenários de emergências, suas ações e as responsabilidades estabelecidas para atendê-las bem como as informações detalhadas sobre as características da área e pessoal envolvidos.

É um documento desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais. No âmbito do Saneamento Básico, estas ações compreendem dois momentos distintos para sua elaboração.

O primeiro passo compreende a Fase de Identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das anormalidades. Este tópico está definido no item seguinte deste documento.

O segundo passo compreende a definição dos critérios e responsabilidades para a operacionalização do PAE-SAN. Esta tarefa deverá ser articulada pela

administração municipal juntamente com os diversos órgãos envolvidos e que de forma direta ou indireta participem das ações. Entretanto, o Plano Municipal de Saneamento apresentará subsídios importantes para sua preparação.

8.2 IDENTIFICAÇÃO PARA ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS - ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto a disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Dentre os segmentos que compõem o saneamento básico, certamente o abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade em termos de essencialidade.

Os impactos causados em emergências em sistemas de esgotamento sanitário comumente refletem-se mais significativamente sobre às condições gerais do ambiente externo através da contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, entretanto, estas condições conferem à população impactos sobre a qualidade das águas captadas por poços ou mananciais superficiais, odores desagradáveis entre outros inconvenientes.

Diante das condições apresentadas, foram identificadas situações que podem caracterizar anormalidades aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar a condição de anormalidade.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborado quadro de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõe as estruturas de saneamento.

A seguir, são apresentados os quadros com a descrição das medidas emergenciais previstas bem como as específicas para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, quanto aos eventos emergenciais identificados.

Quadro 7 - Medidas Para Situações Emergenciais Nos Serviços De Saneamento Básico

Medida Emergencial	Descrição das Medidas Emergenciais
1	Paralisação Completa da Operação
2	Paralisação Parcial da Operação
3	Comunicação ao Responsável Técnico
4	Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão
5	Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental
7	Comunicação à População
8	Substituição de equipamento
9	Substituição de Pessoal
10	Manutenção Corretiva
11	Uso de equipamento ou veículo reserva
12	Solicitação de Apoio a municípios vizinhos
13	Manobra Operacional
14	Descarga de rede
15	Isolamento de área e Remoção de pessoas

Tabela 173 - Eventos emergenciais previstos para o sistema de abastecimento de água

Eventos	Componentes do Sistema							
	Manancial	Captação	Adutora de água bruta	ETA	Recalque de Água Tratada	Reservatórios	Rede de Distribuição	Sistemas Alternativos
Estiagem	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7		2,3,4,5 e 7				2,3,4,5 e 7
Precipitações Intensas	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7		1,2,3,4,5,6,7				1,2,3,4,5,6,7
Enchentes	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7			1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Falta de Energia		2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7
Falha mecânica		2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11		2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11
Rompimento		2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13
Entupimento		2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10			2,3,4,10
Represamento	2,3,4,6,10							2,3,4,6,10
Escorregamento	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10		1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10
Impedimento de Acesso	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10		3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10
Acidente Ambiental	1,2,3,4,5,6,7			1,2,3,4,5,6,7		1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Vazamento de gás Cloro/GLP				1,2,3,4,5,6,7,8,10				1,2,3,4,5,6,7,8, 10
Greve		2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13
Falta ao Trabalho		2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9
Sabotagem	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7, 10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10, 13, 14	1,2,3,4,5,6,7,10
Depredação	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10, 11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10, 11
Incêndio		1,2,3,4,5,6,7,8,10,11		1,2,3,4,5,6,7,8,10,11				1,2,3,4,5,6,7,8, 10,11
Explosão				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11				1,2,3,4,5,6,7,8, 10,11

Tabela 174 - Eventos emergenciais previstos para o sistema de esgoto

Eventos	Componentes do Sistema				
	Rede Coletora	Interceptores	Elevatórias	ETE	Corpo Receptor
Estiagem					
Precipitações Intensas	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	
Enchentes	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	
Falta de Energia		2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	
Falha mecânica		2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	
Rompimento		2,3,4,10,11	2,3,4,10,11	2,3,4,10,11	2,3,4,10,11
Entupimento		2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10	
Represamento					2,3,4,6,10
Escorregamento	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	
Impedimento de Acesso	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	
Acidente Ambiental				1,2,3,4,5,6,7	
Vazamento de efluente				1,2,3,4,5,6,7,8,10	1,2,3,4,5,6,7
Greve	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	
Falta ao Trabalho		2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	
Sabotagem	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	
Depredação	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	
Incêndio			1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	
Explosão				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	

8.3 PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN.

Conforme destacado o Plano Municipal de Saneamento Básico prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização. A fim de subsidiar os procedimentos para sua operacionalização, destacam-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o PMSB deverão ser estabelecidas as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN de Petrópolis:

- ✓ Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- ✓ Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- ✓ Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- ✓ Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- ✓ Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- ✓ Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- ✓ Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas, e,
- ✓ Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

São medidas previstas para a validação do PAE-SAN:

- ✓ Definição de Programa de treinamento;
- ✓ Desenvolvimento de práticas de simulados;
- ✓ Avaliação de simulados e ajustes,

- ✓ Aprovação do Plano, e,
- ✓ Distribuição do mesmo às partes envolvidas.

São medidas previstas para a atualização do PAE-SAN:

- ✓ Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- ✓ Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- ✓ Registro de Revisões;
- ✓ Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PMSB, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento

básico mantenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejadas respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor (prestador de serviço) deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, em consonância com o PMSB.

Destacam-se ainda, as ações que podem ser previstas para minimizar o risco de acidentes, e orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas.

Abastecimento de Água

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
1. Falta d'água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas	Comunicação à população / instituições / hospitais / autoridades/ Defesa civil
	Deslizamentos de encostas / movimentação do solo/ solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Comunicação à Polícia e Defesa Civil
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora de energia elétrica
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Mobilização da frota de caminhões pipa tanto da companhia como de terceiros
	Qualidade inadequada da água nos mananciais	Controle da água disponível em reservatórios
		Reparo das instalações danificadas
		Implementação de rodízio de abastecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Comunicação à população / instituições / hospitais / autoridades/ Defesa civil
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Polícia
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação à Operadora de energia elétrica
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Mobilização da frota de caminhões pipa tanto da companhia como de terceiros
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Controle da água disponível em reservatórios
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Reparo das instalações danificadas
	Ações de vandalismo	Transferência de água entre setores de abastecimento

Esgotamento Sanitário

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
1. Paralisação de estação de tratamento de esgotos principal	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas Ações de vandalismo	Comunicação à Operadora de energia elétrica Comunicação aos órgãos de controle ambiental Comunicação à Polícia Instalação de equipamentos reserva Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas Ações de vandalismo	Comunicação à Operadora de energia elétrica Comunicação aos órgãos de controle ambiental Comunicação à Polícia Instalação de equipamentos reserva Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes / paredes de canais Erosões de fundos de vale Rompimento de travessias	Comunicação aos órgãos de controle ambiental Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrências de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Comunicação à Prefeitura
	Obstruções em coletores de esgotos	Execução dos trabalhos de limpeza Reparo das instalações danificadas

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

No quadro a seguir, são presentadas algumas ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Quadro 8 - Alternativas para evitar paralização do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e Contingência
Quebra de equipamento coletor de resíduos por falha mecânica ou acidente.	Falha, defeito mecânico ou acidente no trânsito da cidade.	Providenciar veículo reboque.
		Comunicar a ocorrência ao Departamento de Trânsito.
		Providenciar veículo equivalente para conclusão da coleta na rota prevista e atendimento nos dias seguintes.
		Verificar os trâmites legais e operacionais da PM
Impedimento de acesso ao Aterro Controlado.	Greve de funcionários, Ação Pública de impedimento ao acesso de veículos coletores.	Mobilizar os poderes constituídos para desobstrução do acesso.
		Transferir os resíduos, diretamente pelos veículos coletores, a outros aterros sanitários licenciados na Região.
Impedimento de utilização dos veículos coletores da BIOSTEC	Greve de garis e/ou motoristas da BIOSTEC ou ação judicial que impeça o funcionamento normal do sistema.	Mobilização dos Poderes Constituídos tendo em vista a reconstrução da ordem.
		Mobilização de Empresas e veículos previamente cadastrados, os quais deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando prosseguimentos aos trabalhos.

Impedimento para a disposição final no Aterro Sanitário.	Greve de funcionários da empresa, Ação Pública de impedimento ao acesso.	Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em outros aterros devidamente licenciado, em caráter emergencial.
	Falhas no processo operacional do Aterro ou condições climáticas desfavoráveis prolongadas.	Idem, Idem, A Empresa EMPESA responsável pelo Aterro, deverá ter seu respectivo Plano de Emergências e Contingências protocolado e aprovado junto aos Órgãos Ambientais Estadual/Municipal e à Defesa Civil.
	Ação do Órgão Fiscalizador Estadual	Idem, Idem. A Empresa EMPESA Engenharia Ambiental responsável pelo Aterro deverá submeter-se às determinações do Órgão Estadual
Paralisação do Sistema de Varrição, capina e roçagem.	Greve de funcionários da empresa.	Acionar os funcionários da COMDEP, para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
Paralisação da Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde.	Greve de funcionários da empresa.	Celebrar contrato emergencial com empresas licenciadas e especializadas na coleta.

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

As ações para emergências e contingências buscam estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações e áreas afetadas por alagamentos e deslizamentos que eventualmente sejam atingidas por precipitações elevadas visando minimizar a ocorrência de sinistros.

Atualmente, a Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil está se estruturando para garantir a eficiência das ações de prevenção, e emergência. Em 2014 foi elaborado o PLANCON, que traz um detalhamento quanto às ações de emergências e contingências a serem tomadas quando há ocorrência de eventos adversos.

O quadro a seguir, apresenta um elenco de ações a serem tomadas em casos de emergências e contingências.

Quadro 9 - Alternativas para evitar paralização do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Ocorrência	Origem	Ações
1. Alagamento localizado	Boca de Lobo e Ramal assoreado/entupido. Sub-dimensionamento da rede existente. Deficiência nas declividades da via pública. Deficiência no engolimento das bocas de lobo.	Comunicação à SEMPDEC para verificação dos danos e riscos à população. Comunicação à Secretaria Municipal de Obras, e COMDEP para limpeza da área afetada e desobstrução de redes e ramais. Estudo e verificação dos sistema de drenagem existente para corrigir o problema existente. Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e bocas de lobo (bueiros).
2. Inundação, enchente provocada por transbordamento de Rio ou Córrego	Deficiência no dimensionamento da calha do curso d'água. Assoreamento Estrangulamento do curso d'água por estruturas de travessias existentes. Impermeabilização descontrolada da bacia.	Comunicação à SEMPDEC Comunicação às Secretarias Municipais de Obras. Estudo para controle das cheias nas bacias. Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação. Limpeza e desassoreamento dos córregos com utilização de equipamentos mecanizados. Estudo para controle de ocupação urbana. Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações.
3. Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	Interligação clandestina de esgoto nas galerias. Lixo orgânico lançados na boca de lobo.	Comunicação à operadora de serviços de esgotamento sanitário para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência. Limpeza de boca de lobo (Bueiros). Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e esgoto nas captações.
4. Deslizamento de encostas	Ocupação de áreas de forma inadequada de uso e ocupação do solo.	Acionar a SEMPDEC. Comunicação às Secretarias Obras e Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico.

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

9 ACOMPANHAMENTO DO PLANO

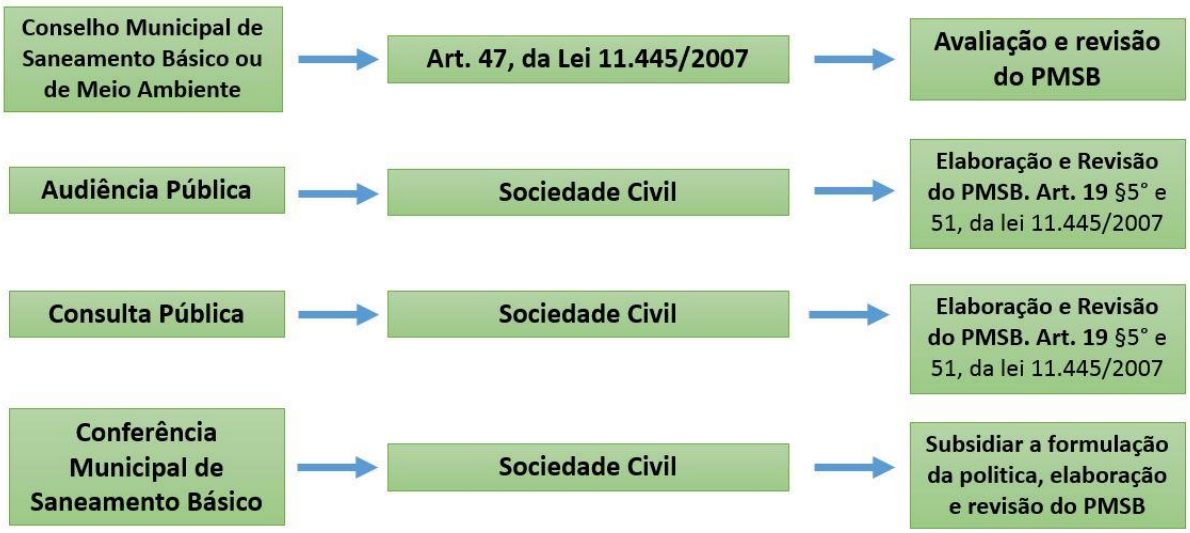
De suma importância, após a implantação do PMSB, deverá ser instituído um modelo de acompanhamento do mesmo através de instrumentos de avaliação e monitoramento dos Programas, Planos, Projetos e Ações propostas e detalhadas anteriormente.

9.1 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas e participação social constituem um aspecto explicitamente previsto no escopo da Lei nº.11.445/2007, onde o legislador pretendeu, na normalização deste tema, fazer com que os contratos estabelecidos como decorrência da execução do PMSB sigam rigorosamente as diretrizes deste instrumento de planejamento. Neste contexto, a avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

Tendo em vista a necessidade de avaliação e monitoramento das ações previstas no PMSB, torna-se de suma importância o estabelecimento do Controle Social, detalhado a seguir.

Instrumentos de Controle Social



Conselho Municipal de Saneamento

Os Conselhos provêm do princípio da participação comunitária (Constituição de 1988) tendo origem em experiências de caráter informal sustentadas por movimentos sociais. Os Conselhos têm o intuito de se firmar como um espaço de cogestão entre o município e a sociedade.

Audiência Pública

A audiência pública se destina a obter manifestações e provocar debates em sessão pública especificamente designada acerca de determinada matéria.

É considerada uma instância no processo de tomada da decisão administrativa ou legislativa.

Consulta Pública

É o mecanismo que possibilita que o cidadão comum opine sobre questões técnicas utilizado por diversos órgãos da administração pública e por algumas entidades na elaboração de projetos, resoluções ou na normatização de um determinado assunto.

Conferência

A Conferência Municipal de Saneamento Básico é realizada a cada ano, servindo para subsidiar a formulação da política e a elaboração ou reformulação do PMSB. É uma forma eficaz de mobilização, por permitir a democratização das decisões e o controle social da ação pública.

Instrumentos de Gestão

- Política Municipal de Saneamento Básico;
- Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Estruturação Administrativa;
- Fundo Municipal de Meio Ambiente/Saneamento Básico;
- Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;
- Instrumentos regulatórios setoriais e gerais da prestação dos serviços.

Instrumentos de Avaliação

A fim de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa das ações e demandas planejadas, se faz relevante a adoção de indicadores para avaliação das diretrizes apresentadas no plano (aplicada pelo município).

Como instrumentos de avaliação do PMSB do Município de Petrópolis serão adotados os Indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, os quais têm sido utilizados pela quase totalidade das Operadoras de Serviços de Água e Esgoto e Resíduos Sólidos existentes no Brasil, e o monitoramento se dará pelo acompanhamento e análise do processo de avaliação.

As informações são fornecidas pelas instituições responsáveis pela prestação dos serviços. O SNIS recebe as informações mediante um aplicativo de coleta de dados. Os programas de investimentos do Ministério das Cidades, incluindo o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento exigem o envio regular de dados ao SNIS, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros.

O ente regulador, a ser instituído, e os prestadores de serviços, deverão, de comum acordo, estabelecer o processo de avaliação conjunta com os setores abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Novos indicadores poderão ser criados e aplicados, conforme demanda da Prefeitura Municipal de Petrópolis e detalhadas nas fichas das metas e ações anteriormente particularizadas.

A implantação de software conjugando os diferentes instrumentos existentes permitirá a construção de um site disponibilizando à população de Petrópolis o acesso a todas as informações disponíveis sobre a gestão integrada dos serviços prestados.

9.2 INDICADORES

9.2.1 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento publica os seguintes indicadores referentes aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Quadro 10 - Indicadores Abastecimento de Água

INDICADORES OPERACIONAIS–ÁGUA

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO[1]	EXPRESSO EM
IN_{001}	**Densidade de Economias de Água por Ligação** Quantidade de Economias Ativas de Água / Quantidade de Ligações Ativas de Água	$\frac{AG003^*}{AG002^*}$	economia/ligação
IN_{009}	**Índice de Hidrometração** Quantidade de Ligação Ativas de Água Micromedidas / Quantidade de Ligações Ativas de Água	$\frac{AG004^*}{AG002^*}$	percentual
IN_{010}	**Índice de Micromedição Relativo ao Volume Disponibilizado[2]** Volume de Água Micromedido / Volume de Água Disponibilizado para Distribuição (VD)[2] – Volume de Água de Serviços	$\frac{AG008}{VD - AG024}$	percentual
IN_{011}	**Índice de Macromedição** Volume de Água Macromedido – Volume de Água Tratado Exportado / Volume de Água Disponibilizado para Distribuição (VD)[2]	$\frac{AG012 - AG019}{VD}$	percentual
IN_{013}	**Índice de Perdas de Faturamento** Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço) – Volume de Água Faturado / Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)	$\frac{(AG006 + AG018 - AG024) - AG011}{(AG006 + AG018 - AG024)}$	percentual

[1] As equações consideram variáveis expressas em unidades compatíveis.
[2] VD = Volumes de água (produzido + tratado importado – tratado exportado), ou seja, AG006 + AG018 – AG019.
* No caso dessa informação, o cálculo considera a média aritmética: (dez/ano anterior + dez/ano de referência)/2.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO[1]	EXPRESSO EM
IN_{014}	**Consumo Micromedido por Economia** Volume de Água Micromedido / Quantidade de Economias Ativas de Água Micromedidas	$\frac{AG008}{AG014^*}$	(m^3/mês)/economia
IN_{017}	**Consumo de Água Faturado por Economia** Volume de Água Faturado – Volume de Água Tratada Exportado / Quantidade de Economias Ativas de Água	$\frac{AG011 - AG019}{AG003^*}$	(m^3/mês)/economia
IN_{020}	**Extensão da Rede de Água por Ligação** Extensão da Rede de Água / Quantidade de Ligações Totais de Água	$\frac{AG005^*}{AG021^*}$	m/ligação
IN_{022}	**Consumo Médio *per Capita* de Água[3]** Volume de Água Consumido – Volume de Água Tratada Exportado / População Total Atendida com Abastecimento de Água	$\frac{AG010 - AG019}{AG001^*}$	l/(habitante.dia)
IN_{023}	**Índice de Atendimento Urbano de Água** População Urbana Atendida com Abastecimento de Água / População Urbana do(s) Município(s) Atendido(s) com Abastecimento de Água	$\frac{AG026}{G06a}$	percentual
IN_{025}	**Volume de Água Disponibilizado por Economia** Volume de Água Disponibilizado para Distribuição (VD)[2] / Quantidade de Economias Ativas de Água	$\frac{VD}{AG003^*}$	(m^3/mês)/economia

[1] As equações consideram variáveis expressas em unidades compatíveis.
[2] VD = Volumes de água (produzido + tratado importado – tratado exportado), ou seja, AG006 + AG018 – AG019.
[3] Quando não se dispõe da média da população total atendida (AG001), o cálculo considera a média da população urbana atendida (AG026).
* No caso dessa informação, o cálculo considera a média aritmética: (dez/ano anterior + dez/ano de referência)/2.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO[1]	EXPRESSO EM
IN_{028}	**Índice de Faturamento de Água** Volume de Água Faturado / Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)	$\frac{AG011}{AG006 + AG018 - AG024}$	percentual
IN_{043}	**Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de Água** Quantidade de Economias Residencias Ativas de Água / Quantidade de Economias Ativas de Água	$\frac{AG013^*}{AG003^*}$	percentual
IN_{044}	**Índice de Micromedição Relativo ao Consumo** Volume de Água Micromedido / Volume de Água Consumido – Volume de Água Tratado Exportado	$\frac{AG008}{AG010 - AG019}$	percentual
IN_{049}	**Índice de Perdas na Distribuição** Volume de Água (Produzido + Trat. Importado – de Serviço) – Volume de Água Consumido / Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)	$\frac{(AG006 + AG018 - AG024) - AG010}{AG006 + AG018 - AG024}$	percentual
IN_{050}	**Índice Bruto de Perdas Lineares** Volume de Água (Produzido + Trat. Importado – de Serviço) – Volume de Água Consumido / Extensão da Rede de Água	$\frac{(AG006 + AG018 - AG024) - AG010}{AG005^*}$	m^3/(dia.km)
IN_{051}	**Índice de Perdas por Ligação** Volume de Água (Produzido + Trat. Importado – de Serviço) – Volume de Água Consumido / Quantidade de Ligações Ativas de Água	$\frac{(AG006 + AG018 - AG024) - AG010}{AG002^*}$	(l/dia)/ligação

[1] As equações consideram variáveis expressas em unidades compatíveis.
* No caso dessa informação, o cálculo considera a média aritmética: (dez/ano anterior + dez/ano de referência)/2.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO[1]	EXPRESSO EM
IN_{052}	**Índice de Consumo de Água** Volume de Água Consumido / Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)	$\frac{AG010}{AG006 + AG018 - AG024}$	percentual
IN_{053}	**Consumo Médio de Água por Economia** Volume de Água Consumido – Volume de Água Tratado Exportado / Quantidade de Economias Ativas de Água	$\frac{AG010 - AG019}{AG003^*}$	(m^3/mês)/economia
IN_{055}	**Índice de Atendimento Total de Água** População Total Atendida com Abastecimento de Água / População Total do(s) Município(s) Atendido(s) com Abastecimento de Água	$\frac{AG001}{G12a}$	percentual
IN_{057}	**Índice de Fluoretação de Água** Volume de Água Fluoretado / Volume de Água (Produzido + Tradado Importado)	$\frac{AG027}{AG006 + AG018}$	percentual
IN_{058}	**Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água** Consumo Total de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água / Volume da Água (Produzido + Tratado Importado)	$\frac{AG028}{AG006 + AG018}$	kWh/m^3

[1] As equações consideram variáveis expressas em unidades compatíveis.
* No caso dessa informação, o cálculo considera a média aritmética: (dez/ano anterior + dez/ano de referência)/2.

Fonte: SNIS, 2.011.

INDICADORES DE METAS QUANTITATIVAS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As metas quantitativas deverão atender as projeções destacadas nos quadros de planejamento físico econômico e financeiro para os seguintes aspectos:

- ✓ Implantação e substituição de redes de abastecimento;
- ✓ Ligações de água;
- ✓ Substituição de hidrômetros e
- ✓ Atendimento à áreas não contempladas pelos serviços públicos.

INDICADORES DE METAS QUALITATIVAS – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As metas qualitativas compreendem um conjunto de indicadores que permitam avaliar o desempenho geral da prestação dos serviços de abastecimento de água, os quais estão destacados no quadro que segue:

Quadro 11 – Indicadores para o Sistema de Abastecimento de Água

Sistema de Abastecimento de Água	
Indicador	Descrição
IQA	Índice de Qualidade da Água
ICSA	Índice de Cobertura dos Serviços de Água
IH	Índice de Hidrometração
IPT	Índice de Perdas Totais
CMP	Consumo Média Per Capita
IR	Índice de Reservação
ICA	Índice de Continuidade do Abastecimento

Onde:

$$IQA = \frac{\text{Quantidade de Amostras de Turbidez e Cloro Residual fora do padrão}}{\text{Quantidade total de Amostras de Turbidez e Cloro Residual}}$$

$$ICSA = \frac{\text{Nº de habitantes atendidos pelos serviços de abastecimento de água}}{\text{Número total de habitantes}}$$

$$IH = \frac{\text{Número total de ligações com hidrômetro}}{\text{Número total de ligações}}$$

$$IPT = \frac{(\text{Volume Produzido} - \text{Volume de Serviços}) - \text{Volume Consumido}}{\text{Volume Produzido} - \text{Volume de Serviços}}$$

CMP = Volume de água consumido (l/hab.dia)
Número total de habitantes

IR = Volume máximo diário produzido
Volume total de reservação

ICA = NRFA x 1000
NLA

onde:

NRFA =n° de reclamações de falta de água justificadas (exclui por exemplo reclamações de clientes cortados);

NLA = n° de ligações de água.

A seguir apresentamos o quadro de metas qualitativas a serem atendidas no período do Plano:

Tabela 175 - Metas qualitativas

Ano	Indicador e Metas						
	IQA	ICSA	IH	IPT	CMP	IR	ICA
2012	>99,00%	95%	100%	42%	Max 150	>20,00%	< 5
2013	>99,00%	96%	100%	42%	Max 150	>25,00%	< 5
2014	>99,00%	97%	100%	41%	Max 150	>33,00%	< 4
2015	>99,00%	98%	100%	40%	Max 150	>33,00%	< 4
2016	>99,00%	98%	100%	39%	Max 150	>33,00%	< 3
2017	>99,00%	98%	100%	38%	Max 150	>33,00%	< 3
2018	>99,00%	98%	100%	37%	Max 150	>33,00%	< 2
2019	>99,00%	98%	100%	36%	Max 150	>33,00%	< 2
2020	>99,00%	98%	100%	35%	Max 150	>33,00%	< 2
2021	>99,00%	98%	100%	34%	Max 150	>33,00%	< 2
2022	>99,00%	98%	100%	32%	Max 150	>33,00%	< 2
2023	>99,00%	98%	100%	31%	Max 150	>33,00%	< 2
2024	>99,00	98%	100%	30%	Max 150	>33,00%	< 2
2025	>99,00	98%	100%	30%	Max 150	>33,00%	< 2
2026	>99,00	98%	100%	30%	Max 150	>33,00%	< 2
2027 a 2042	>99,00	98%	100%	30%	Max 150	>33,00%	< 2

INDICADORES DE METAS QUANTITATIVAS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As metas quantitativas deverão atender as projeções destacadas nos quadros apresentados, para as seguintes aspectos:

- ✓ Implantação de redes coletoras
- ✓ Ligações de esgoto
- ✓ Implantação e ampliação do tratamento de esgotos
- ✓ Atendimento à áreas não contempladas pelos serviços públicos

INDICADORES DE METAS QUALITATIVAS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As metas qualitativas compreendem um conjunto de indicadores que permitam avaliar o desempenho geral da prestação dos serviços de esgotamento sanitário, os quais estão destacados no quadro que segue:

Quadro 12 - Indicadores para o Sistema de Esgotamento Sanitário

Sistema de Esgotamento Sanitário	
Indicador	Descrição
IQE	Índice de Qualidade de Esgotos
ICSE	Índice de Cobertura dos Serviços de Esgoto
CE	Contribuição Média Per Capita
IORD	Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares
IORC	Índice de Obstrução de Redes Coletoras

Onde:

$$IQE = \frac{\text{Quantidade de Amostras com DBO dentro do Padrão}}{\text{Quantidade total de amostras de DBO}}$$

$$ICSE = \frac{\text{Núm. de hab. atendidos pelos serviços de esgotamento sanitário}}{\text{Número total de habitantes}}$$

$$CE = \frac{\text{Volume total de esgoto produzido (*) (l/hab.dia)}}{\text{Número total de habitantes}}$$

(*) Utilizar 80% do volume de água produzida – uso em serviços

O Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

O Índice de Obstrução de Redes Coletoras – IORC, será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (um mil).

A seguir apresentamos a tabela de metas qualitativas a serem atendidas no período do Plano:

Tabela 176 - Metas Qualitativas

Ano	Indicador e Metas				
	IQE	ICSE	CE	IORD	IORC
2013	>80%	80,00%	> 120	>40	> 350
2014	>85%	80,00%	> 120	>40	> 350
2015	>90%	80,00%	> 120	>35	> 320
2016	>95%	80,00%	> 120	>35	> 320
2017	>98%	80,00%	> 120	>30	> 300
2018	>98%	80,00%	> 120	>30	> 300
2019 a 2042	>98%	80,00%	> 120	>30	> 300

INDICADORES DE EFICIÊNCIA NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO E NO ATENDIMENTO AO PÚBLICO

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP.

O IESAP será calculado com base na avaliação de fatores indicativos da performance do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um peso de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são os seguintes:

I - FATOR 1 - prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

a) a tabela padrão dos prazos de atendimento dos serviços é apresentada a seguir:

Serviço	Prazo para atendimento
Ligação de água	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ligação de esgoto	5 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da	5 dias úteis
Verificação da qualidade da água	24 horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

b) o índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

I 1 = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100) / (Quantidade total de serviços realizados)

II - FATOR 2 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) atendimento em escritório do prestador;

b) sistema “0800” para atendimento telefônico dos usuários

c) atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário do prestador responsável pela leitura dos hidrômetros e ou entrega de contas, aqui denominado “agente comercial”, deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto o prestador deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;

d) os programas de computadores de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores do prestador;

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores:

Estruturas de atendimento ao público	Valor
1 (uma) ou menos estruturas	0
2(duas) ou 3 (três) das estruturas	0.5
as 4 (quatro) estruturas	1.0

III - FATOR 3 - adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) do prestador que será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;

b) facilidade de identificação;

c) conservação e limpeza;

d) coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;

e) número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 70 (setenta);

f) período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;

g) período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema “0800” menor ou igual a 5 (cinco) minutos;

Este fator será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores:

Adequação das estruturas de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 5(cinco) ou menos itens	0
Atendimento de 6 (seis) itens	0.5
Atendimento de 7 (sete) itens	1.0

Com base nas condições definidas nos itens anteriores, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

IESAP = 5.(Valor Fator 1) + 3.(Valor Fator 2) + 2.(Fator 3)

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

- ✓ I - inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco);
- ✓ II - adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:
- ✓ III - regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
- ✓ IV - satisfatório se superior a 6 (seis);

Metas:

A partir de 2015 – IESAP = Adequado a Regular

A partir de 2018 - IESAP = Regular a Satisfatório

INDICADOR DE NIVEL DE CORTESIA E DE QUALIDADE PERCEBIDA PELOS USUÁRIOS NA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO.

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador será feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses que antecederem a realização da pesquisa.

Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluído no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

I - atendimento via telefone;

II - atendimento personalizado;

III - atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

I - se o funcionário foi educado e cortês;

II - se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;

III - se o serviço foi realizado a contento e no prazo compromissado;

IV - se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;

V - outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

I – ótimo; II – bom; III - regular; IV – ruim; V – péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos.

Os resultados obtidos pelo prestador serão considerados adequados se a soma dos conceitos ótimo e bom corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, onde este resultado representa o indicador ISC (Índice de satisfação do cliente).

Meta:

- ✓ A partir de 2013 - ISC=70 %
- ✓ A partir de 2016 - ISC superior a 90 %,

9.2.2 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

O quadro a seguir, detalha os indicadores sugeridos para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

Quadro 13 - Indicadores Drenagem e Manejo de Água Pluviais Urbanas

Indicador	Fórmula	Unidade
Atendimento do Sistema de Drenagem	[População Urbana Atendida por Sistema de Drenagem Urbana/ População Urbana do Município] * 100	%
Vias Urbanas com Sistema de Drenagem	[Extensão do Sistema de Drenagem Urbana/Extensão Total do Sistema Viário Urbano] * 100	%
Ocorrência de Alagamentos	Total de Ocorrências de Alagamentos no período de um ano/ área do Perímetro Urbano	Número de Pontos de Alagamento/km^2
Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana	[Número de vias com sistema de drenagem urbana sem ocorrência de alagamentos / Número de vias com sistema de drenagem urbana] * 100	%
Área urbanizada	[Área urbanizada do Município / Área total do Município] * 100	%
Periodicidade de Manutenção do Canal	Último intervalo entre Manutenções, por canal	meses

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

9.2.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os quadros a seguir, detalham os indicadores sugeridos para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

INDICADOR	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM
I_{001}	**Taxa de empregados em relação à população urbana:** Quantidade total de empregados no manejo de RSU População urbana	(Ge015+Ge016)x1.000 Ge002	*empregados / 1.000 habitantes*
I_{003}	**Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura:** Despesa total da prefeitura com manejo de RSU Despesa corrente total da Prefeitura	(Ge023+Ge009) x 100 Ge010	*percentual*
I_{004}	**Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU:** Despesa da prefeitura com empresas contratadas Despesa total da prefeitura com manejo de RSU	Ge009 x 100 (Ge023+Ge009)	*percentual*
I_{005}	**Auto-suficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU:** Receita arrecadada com manejo de RSU Despesa total da prefeitura com manejo de RSU	Ge006 x 100 (Ge023+Ge009)	*percentual*
I_{006}	**Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana:** Despesa total da prefeitura com manejo de RSU População urbana	(Ge023+Ge009) Ge002	*R$ / habitante*
I_{007}	**Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU:** Quantidade de empregados próprios no manejo de RSU Quantidade total de empregados no manejo de RSU	Ge015 x 100 (Ge015+Ge016)	*percentual*
I_{008}	**Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU:** Quantidade de empregados de empresas contratadas Quantidade total de empregados no manejo de RSU	Ge016 x 100 (Ge015+Ge016)	*percentual*
I_{010}	**Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU:** Quantidade de empregados gerenciais e administrativos Quantidade total de empregados no manejo de RSU	(Ge050+Ge051) x 100 (Ge015+Ge016)	*percentual*
I_{016}	**Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana:** População atendida declarada População urbana	(Co050+Co051) x 100 Ge002	*percentual*

Continua...

Continuação.

INDICADOR	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM
I_{017}	**Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO+RPU em relação à quantidade coletada:** Quantidade total coletada por empresas contratadas / Quantidade total coletada	Co117 x 100 / (Co116+Co117)	*percentual*
I_{018}	**Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada:** Quantidade total coletada / Quantidade total de (coletadores motoristas) x quantidade de dias úteis por ano (313)	(Co116+Co117)x1.000 / (Co029+Co030)x313	*Kg/empregado /dia*
I_{019}	**Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana:** Quantidade total de (coletadores + motoristas) / População urbana	(Co029+Co030)x1.000 / Ge002	*empregados/ 1.000 habitantes*
I_{021}	**Massa coletada (RDO + RPU) *per capita* em relação à população urbana:** Quantidade total coletada / População urbana	(Co116+Co117)×1.000 / Ge002 x365	*Kg/habitante /dia*
I_{022}	**Massa (RDO) coletada *per capita* em relação à população atendida com serviço de coleta:** Quantidade total de RDO coletada / População atendida declarada	(Co108+Co109)x1.000 / (Co050+Co051)x365	*Kg / habitante / dia*
I_{023}	**Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU):** Despesa total da prefeitura com serviço de coleta / Quantidade total coletada	(Co132+Co011) / (Co116+Co117)	*R$ / tonelada*
I_{024}	**Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU:** Despesa total da prefeitura com serviço de coleta / Despesa total da prefeitura com manejo de RSU	(Co132+Co011) x 100 / (Ge023+Ge009)	*percentual*
I_{025}	**Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU:** Quantidade total de (coletadores + motoristas) / Quantidade total empregados no manejo de RSU	(Co029+Co030) x 100 / (Ge015+Ge016)	*percentual*
I_{026}	**Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCD) coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada:** Quant. total de res. sólidos da const. civil coletados pela Prefeitura / Quantidade total coletada	Cc013 x 100 / (Co116+Co117)	*percentual*
I_{027}	**Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO):** Quant. total coletada de resíduos sólidos públicos / Quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos	(Co112+Co113) x 100 / (Co108+Co109)	*percentual*

Continua...

Continuação.

INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM			
INDICADOR	**DEFINIÇÃO DO INDICADOR**	**EQUAÇÃO**	**EXPRESSO EM**
I_{031}	**Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada:** Quant. total de materiais recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos) / Quantidade total coletada	Cs009 x 100 / (Co116+Co117)	*percentual*
I_{032}	**Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana:** Quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos) / População urbana	Cs009 x 1.000 / Ge002	*Kg/habitantes/ ano*
I_{033}	**Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos:** Quantidade total de material recolhida pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) / Quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	(Cs023+Cs024) x 100 / (Co108+Co109)	*percentual*
I_{034}	**Incidência de papel e papelão no total de material recuperado:** Quantidade de papel e papelão recuperados / Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	Cs010 x 100 / Cs009	*percentual*
I_{035}	**Incidência de plásticos no total de material recuperado:** Quantidade de plásticos recuperados / Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	Cs011 x 100 / Cs009	*percentual*
I_{038}	**Incidência de metais no total de material recuperado:** Quantidade de metais recuperados / Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	Cs012 x 100 / Cs009	*percentual*
I_{039}	**Incidência de vidros no total de material recuperado:** Quantidade de vidros recuperados / Quantidade total de materias recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	Cs013 x 100 / Cs009	*percentual*

Continua...

Continuação.

INDICADOR	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM
I_{040}	**Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado:** Quantidade de outros materiais recuperados / Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	Cs014 x 100 / Cs009	*percentual*
I_{053}	**Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos:** Quant. total de material recolhido pela coleta sel. (exceto mat. org.) / Quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	(Cs023+Cs024+Cs048)x100 / (Co108+Co109)	*percentual*
INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE			
I_{036}	**Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana:** Quantidade total coletada de RSS / População urbana	(Rs028+Rs008) x10^6 / Ge002 x 365	*Kg/1.000 habitantes/dia*
I_{037}	**Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada:** Quantidade total coletada de RSS / Quantidade total coletada	(Rs028+Rs008) x 100 / (Co116+Co117)	*percentual*

INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE VARRIÇÃO			
INDICADOR	**DEFINIÇÃO DO INDICADOR**	**EQUAÇÃO**	**EXPRESSO EM**
I_{041}	**Taxa de terceirização dos varredores:** Quantidade de varredores de empresas contratadas / Quantidade total de varredores	Va008 x 100 / (Va007+Va008)	*percentual*
I_{042}	**Taxa de terceirização da extensão varrida:** Extensão de sarjeta varrida por empresas contratadas / Extensão total de sarjeta varrida	Va011 x 100 / (Va010+Va011)	*percentual*
I_{043}	**Custo unitário médio do serviço de varrição (Prefeitura + empresas contratadas):** Despesa total da prefeitura com serviço de varrição / Extensão total de sarjeta varrida	(Va037+Va019) / (Va010+Va011)	*R$ / km*
I_{044}	**Produtividade média dos varredores (Prefeitura + empresas contratadas):** Extensão total de sarjeta varrida / (quantidade total de varredores × *quantidade* de dias úteis por ano (313)	(Va010+Va011) / (Va007+Va008)x313	*Km/empregado /dia*

Continua...

Continuação.

INDICADOR	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	EXPRESSO EM
I_{045}	**Taxa de varredores em relação à população urbana:** Quantidade total de varredores População urbana	(Va007+Va008)x1.000 Ge002	*empregado / 1.000 habitantes*
I_{046}	**Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU:** Despesa total da Prefeitura com serviço de varrição Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU	(Va037+Va019) (Ge023+Ge009)	*percentual*
I_{047}	**Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU:** Quantidade total de varredores Quantidade total de empregados no manejo de RSU	(Va007+Va008) x 100 (Ge015+Ge016)	*percentual*
INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE CAPINA E ROÇADA			
I_{051}	**Taxa de capinadores em relação à população urbana:** Quantidade total de capinadores População urbana	(Cp005 + Cp006) x 1.000 Ge002	*empregado/ 1.000 habitantes*
I_{052}	**Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU:** Quantidade total de capinadores Quantidade total de empregados no manejo de RSU	(Cp005+Cp006) x 100 (Ge015+Ge016)	*percentual*

10 ANÁLISE INSTITUCIONAL

Apresenta-se a seguir, um ensaio sobre os modelos institucionais existentes e os possíveis arranjos a serem implementados em Petrópolis, Estado do Rio de Janeiro, tendo em vista a Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico, referenciados na Lei n.º11.445/2007, a qual institui a Política Nacional de Saneamento Básico no País, e regulamentada pelo Decreto n.º 7.217/2010.

Define a Política Nacional de Saneamento Básico o conjunto de Serviços, infraestrutura e instalações operacionais de:

a) Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
b) Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
d) Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de aguas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das aguas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

A referida Lei e seu Decreto Regulamentador detalham o inter-relacionamento entre o Poder Concedente, no caso o Município de Petrópolis, Estado do Rio de Janeiro, os Prestadores de Serviços e o Ente Regulador. As combinações e acordos possíveis entre as três partes envolvidas formatará os arranjos institucionais a serem apresentados e debatidos em

consultas públicas e implementados, caso aprovados, em audiências públicas quando da conclusão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município.

10.1 MODELOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A história do saneamento básico em nosso país registra diferentes momentos relacionados aos modelos institucionais utilizados na prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Historicamente, de forma resumida, os modelos institucionais utilizados partem dos antigos Departamentos/Serviços de Água e Esgotos e dos Departamentos/Serviços/Superintendências de Limpeza Urbana e/ou de Lixo.

O Ministério da Saúde, através da Fundação Serviços de Saúde Pública, inicialmente Serviços de Saúde Pública, (1942), do Ministério da Saúde, hoje FUNASA, investiu nos Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE's) e também nos Serviços Autônomos Municipais de Água e Esgotos (SAMAE's) implantando os modelos na década de 1950, difundindo-os pelo país a fora, atingindo mais de mil cidades. DAE's/SAAE's e SAMAE's, constituíram-se nos modelos institucionais municipais escolhidos por vários Munícipios, buscando a implantação/ampliação dos sistemas de abastecimento de água, cujos índices de atendimento em termos de quantidade e qualidade eram muito baixos.

A partir daí, segundo NIEBUHR, 2009, o arcabouço legal brasileiro disponibiliza à Administração Municipal, enquanto titular dos serviços públicos de saneamento básico, uma série de modelos para sua gestão. A prestação de serviços passa a ser gerenciada pelo setor público, pelo setor privado, ou por ambos. Essa prestação é eminentemente pública quando o próprio titular da atividade, o município, executa os serviços através da administração direta, ou de autarquia, ou empresa municipal, através de empresas públicas estaduais, as Companhias de Saneamento, por intermédio de contratos e/ou convênios, e ainda através de empresas regionais, cujo modelo reúne um conjunto de municípios interligados pela figura dos consórcios.

A terceirização dos serviços com empresas privadas, na gestão do saneamento acontece, e ainda, se materializa e se diversifica através de Concessões Privadas Plenas ou de Parcerias Público-Privadas. Paralelamente a esse panorama de modelos institucionais, cresce nos dias atuais, a prestação indireta dos serviços de saneamento básico, por empresas privadas, tendo em vista que elas realizam o aporte de capital necessário para a expansão das atividades. As leis N°8.987/92, 9.074/95 e 11.445/07 viabilizam juridicamente a prestação exclusiva por empresas privadas através de concessão/ subconcessão autorizadas pelo poder concedente - o município. A concessão outorga ao particular, o exercício da prestação dos serviços de saneamento básico, retendo, para si, o município, a titularidade dos mesmos. O concessionário encarrega-se, com recursos próprios ou captados em seu nome, em ampliar e melhorar a prestação dos serviços contratados.

O contrato deverá prever metas e padrões de desempenho, obrigando-se a concessionária/subconcessionária a manter os serviços públicos delegados de forma adequada aos termos do contrato, atendendo as metas quantitativas (número de usuários atendidos-universalização dos serviços), bem como as qualitativas (padrões e normas vigentes, aferidos por indicadores setoriais do saneamento básico).

A combinação de fatores melhor técnica e menor taxa/tarifa define a outorga dos serviços licitados pela Administração Municipal. A Associação Brasileira de Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto – ABCON, contabiliza mais de 200 contratos de concessão no território nacional. Ainda segundo NIEBUHR, 2009, no período 2000/2005 os investimentos médios, por habitante, registraram:

- Concessionárias/subconcessionárias----------R$ 39,08
- Empresas públicas estaduais----------R$ 21,55
- Empresas públicas municipais----------R$ 10,21

O outro modelo de gestão referenciado anteriormente é o sistema misto, ou público-privado (PPP's), disciplinado pela Lei N°11.079/04, ou seja, as parcerias público-privadas, onde o Estado/Município participa, integral ou parcialmente, da remuneração da concessionária/ subconcessionária.

Ainda, em concessões patrocinadas, a administração pública paga ao concessionário/subconcessionário a contraprestação pecuniária ao lado das tarifas/taxas cobradas dos usuários dos serviços públicos, de modo a complementar a remuneração do particular.

Já nas concessões/subconcessões administrativas, a Administração Pública remunera integralmente a parceria privada. Este modelo se aplica para atividades que não comportam cobrança direta de taxas/tarifas dos usuários, seja pela impossibilidade de se identificar uma relação contratual entre o tomador e o prestador do serviço, ou pelos interesses sociais envolvidos na questão.

A participação privada nos serviços de água e esgoto teve início em 1995 com o primeiro contrato de concessão assinado no município de Limeira, interior de São Paulo. Desde então tem crescido gradativamente. Em 2004 com a promulgação da Lei 11.079/04 que regulamentou as Parcerias Público- Privadas e mais recentemente em 2007, com a promulgação da Lei 11.445/2007 que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, regulamentada pelo Decreto 7.217 de 21.06.2010, a participação privada foi fortalecida, baseada em regras claras e segurança jurídica para os investidores.

Em 2010 eram 214 contratos, entre eles concessões plenas, parciais, BOT´s(1) e PPP´s(2) em 229 municípios, 13 estados brasileiros, atingindo direta ou indiretamente o atendimento de 16,30 milhões de habitantes, correspondendo a 11,3% da população urbana. Estavam previstos investimentos de R$ 8,04 bilhões nesses contratos. A projeção para 2017, 10 anos após a promulgação da Lei é atender 30% do mercado nacional.

(1) Build, Operate and Transfer) (2) Parceria Público – Privada).

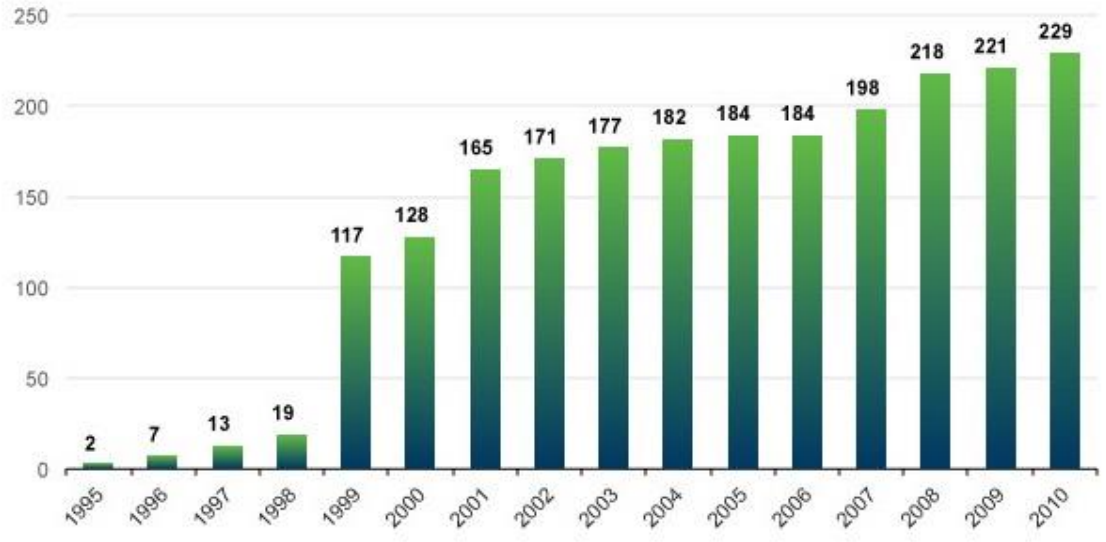


Figura 246 - Evolução dos Munícipios que firmaram contratos de concessão. Período 1995 – 2010 (número de municípios)

Fonte: SINDCON – Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto, 2010.

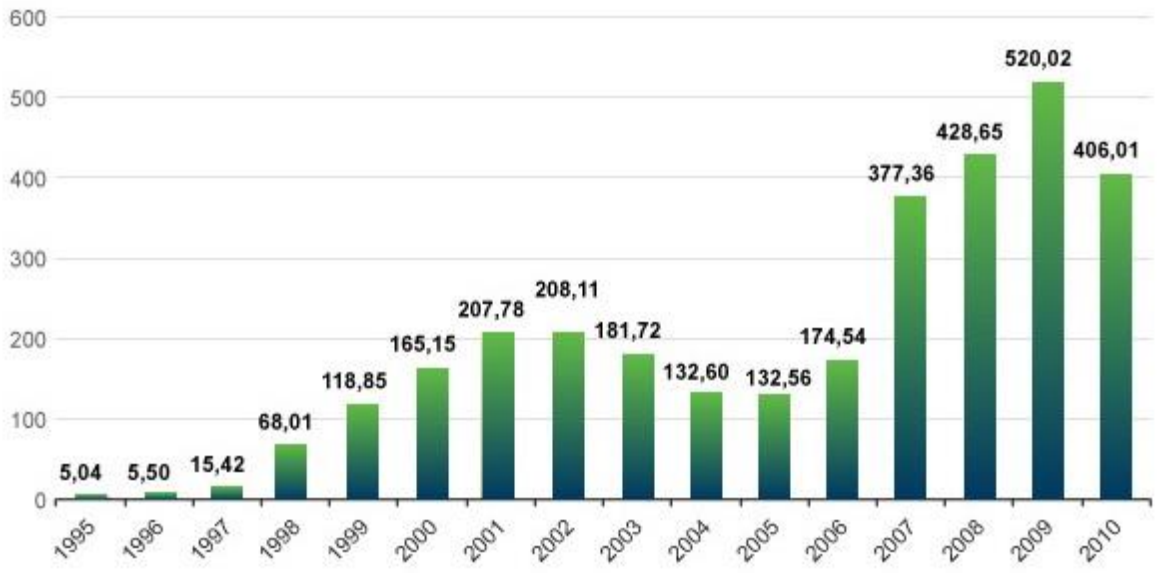


Figura 247 - Investimentos privados em concessões de serviços de água e esgoto. Período 1995 – 2010 (em milhões de reais)

Fonte: SINDCON – Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto, 2010.

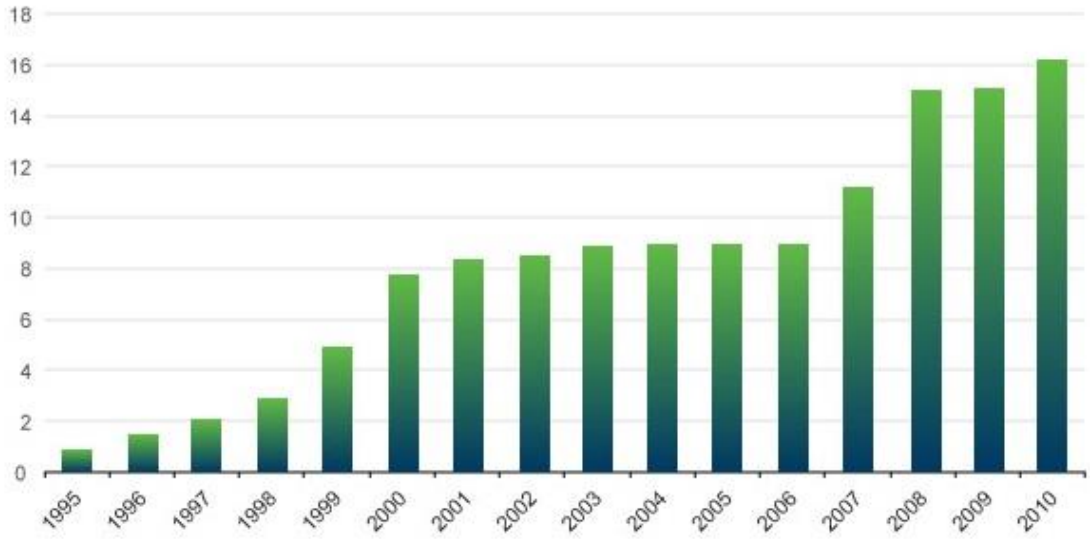


Figura 248 - Evolução da população atendida pelas concessionárias. Período 1995 – 2010 (em milhões de habitantes)

Fonte: SINDCON – Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto, 2010.

Enfim, a consolidação do saneamento básico impulsionada por toda a legislação vigente possibilita a escolha de modelos de gestão distintos. A opção menos onerosa para os municípios é a concessão comum (privada e plena), dado que nela todos os investimentos são realizados pela empresa privada, que presta o serviço por conta e risco, sem necessidade de aporte público. Já na parceria público-privada, quer na modalidade concessão patrocinada, quer na modalidade concessão administrativa, há, ao menos, a possibilidade de os municípios remunerarem diretamente a empresa privada, além da tarifa já cobrada dos munícipes. Para que a retomada do serviço traduza ganho em eficiência é imperativo que o município coteje as alternativas disponíveis, considerando suas especificidades locais e regionais.

Resumidamente tem-se:

Quadro 14 - Modelos Institucionais para a prestação dos Serviços de Saneamento Básico

	Modelos Institucionais para a prestação dos Serviços de Saneamento Básico
(i)	- Administração direta pela Municipalidade (Centralizada) por órgãos e servidores públicos – Secretaria, Divisão, Serviço ou Departamento.
(ii)	- Administração direta descentralizada (outorga) por pessoa com personalidade jurídica distinta do Município:
(iia)	- Autarquia Municipal
(iib)	- Empresa de Economia Mista
(iic)	- Empresa Pública
(iid)	- Fundação
(iii)	Administração indireta (delegação) através de licitação:
(iiia)	- Empresas Privadas – Terceirização por Autorização, Permissão ou Concessão.
(iiib)	- Por Concessão Privada Plena
(iiic)	- Por Parceria Público – Privada (PPP) em forma de Concessão Patrocinada ou Administrativa.
(iv)	- Gestão Associada através de Consórcio Público Intermunicipal ou Convênio de Cooperação, mediante contrato de programa, e
(iva)	- Companhia Estadual de Saneamento.

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

Segundo Vargas, 2004, mais importante do que a existência de posições favoráveis ao aumento da participação privada na prestações dos serviços de saneamento, é a baixa capacidade de investimento na expansão deste setor demonstrada pela União, favorecendo o crescimento das concessões ao setor privado. É possível observar que o Governo Federal, Estadual e Municipal apresentam baixa capacidade de investimento no setor público que possa garantir sozinho, os recursos necessários para universalizar o atendimento da população urbana com serviços adequados de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, tendo em vista os déficits de abertura acumulados e as estimativas de investimentos para supera-los.

Ainda segundo Vargas, 2004, dentro do panorama atual percebe-se que a participação privada na prestação dos serviços de saneamento básico é ainda bastante restrita, o que contrasta muito com o potencial do nosso mercado para a chamada “indústria da água”. Afinal, considerando o tamanho e a concentração

da população brasileira nas cidades, a magnitude dos déficits de atendimento, o baixo desempenho operacional de boa parte dos operadores estaduais e municipais, e as limitações do investimento público, o Brasil representa um imenso mercado para as companhias transnacionais que atuam na área de saneamento e serviços urbanos. Aliás, multinacionais francesas, norte-americanas e da península ibérica já estão prestando serviços de saneamento entre nós, através de consórcios com empresas nacionais.

O que explica a fraca participação de concessionárias privadas, sejam de capital nacional ou estrangeiro, na prestação de serviços neste setor, não é tanto a resistência política organizada das corporações envolvidas e seus aliados na sociedade civil, mas principalmente alguns obstáculos jurídico-legais presente no seu ordenamento institucional.

As considerações sobre a organização administrativa e institucional do saneamento na atual conjuntura política e econômica indicam que o envolvimento privado na prestação dos serviços de saneamento tende a continuar crescendo em nosso país.

Começando pelas oportunidades, a possibilidade de atrair capital privado para investir na melhoria e ampliação da infraestrutura, numa época de recursos públicos escassos e comprometidos com o pagamento de dívidas, é sem dúvida a principal vantagem potencial da concessão dos serviços a companhias privadas nacionais ou estrangeiras. Para assegurar que este objetivo seja cumprido satisfatoriamente, no entanto, é preciso contar com um aparato regulatório consistente, envolvendo contratos de concessão equilibrados, nos quais os direitos e obrigações do poder concedente e da concessionária sejam plenamente assegurados, nos moldes do que prevê a Lei de Concessões, além de entidades reguladoras dotadas de qualificação técnica e de autonomia decisória e financeira para fiscalizar o seu cumprimento. Resta saber se estas condições estão sendo ou não asseguradas nas concessões que vêm sendo realizadas pulverizadamente no país.

Além do investimento, outra vantagem de uma ampliação da participação privada na prestação dos serviços de saneamento bastante citada na literatura diz

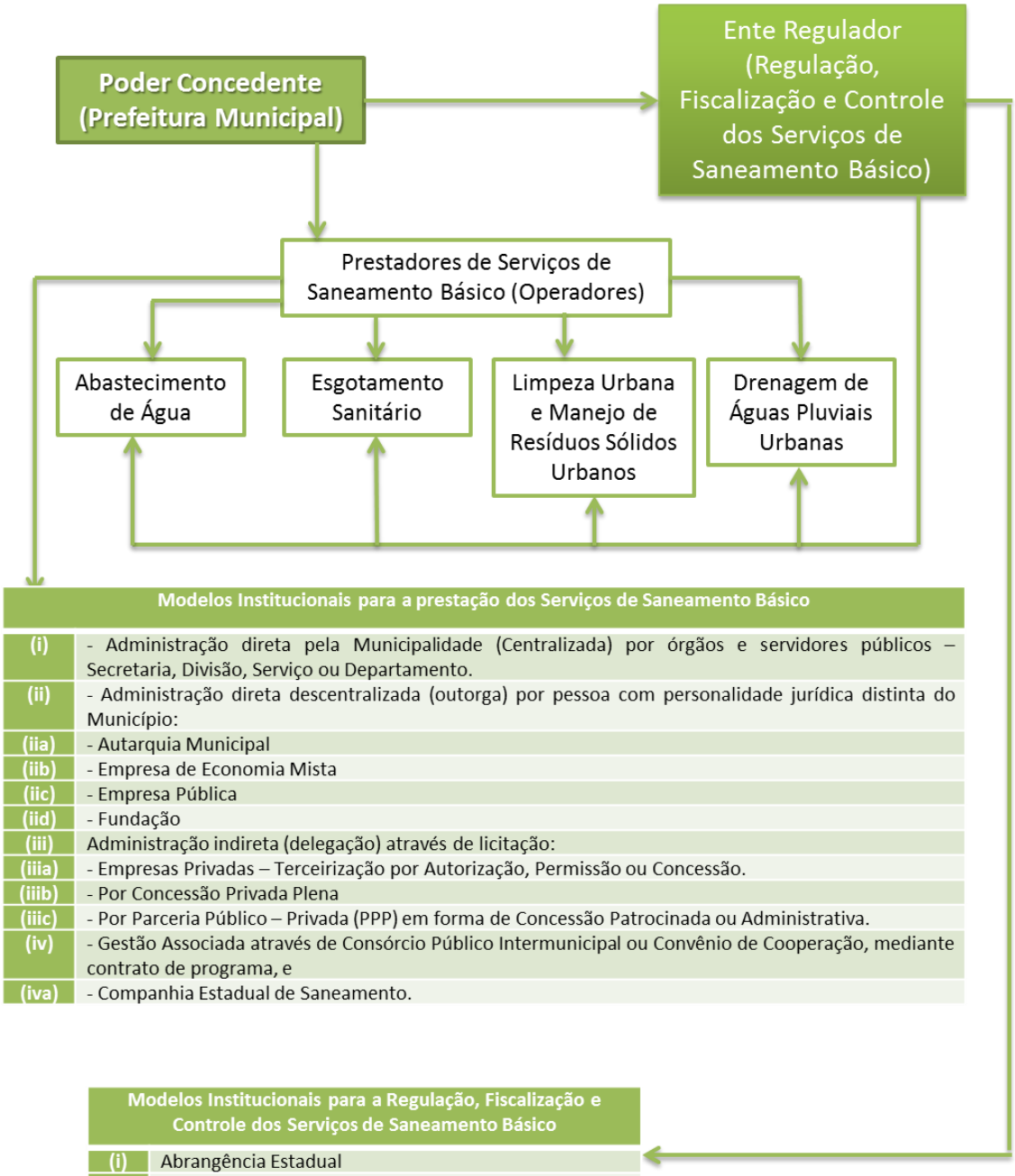
respeito ao aumento da eficiência global do setor que seria incentivada pelo aumento da competição entre operadores públicos e privados.

Neste caso, uma participação de companhias privadas transnacionais no contexto brasileiro, ainda que minoritária diante das enormes disparidades sociais e regionais do país, é vista como vantajosa por incentivar a busca de maior eficiência e competitividade por parte das CESBs, além de possibilitar transferência de tecnologia avançada para o setor.

Contudo, não se pode prever um comportamento padrão dos operadores privados em nenhum dos aspectos citados, até porque sua atuação depende de outros fatores como a qualidade da legislação que enquadra a concessão, do contrato, da autonomia e independência das entidades reguladoras e, sobretudo, do capital social presente no município ou região na forma de entidades da sociedade civil mobilizadas para exigir transparência na administração dos assuntos de interesse público.

Assim, nada impede a priori que operadores privados possam atuar de forma articulada com as prefeituras e entidades comunitárias em intervenções urbanas integradas, visando atender populações a necessidade de regulação e as assimetrias desfavorecidas em áreas de sub-habitação; de informação e poder entre reguladores e regulados não são menos importantes em da mesma forma que as dificuldades de integração relação aos operadores públicos, entre as infraestruturas e serviços de saneamento ambiental; enfim, a gestão pública não é menos sujeita à corrupção, e nem toda concessão ao setor privado implica necessariamente aumentos extraordinários de tarifas ou o fim de subsídios cruzados. Há evidências empíricas contraditórias de todos estes aspectos, podendo ser citados casos de fracasso e sucesso tanto da gestão pública quanto da gestão privada em cada um deles.

Resumidamente apresentam-se as figuras a seguir.

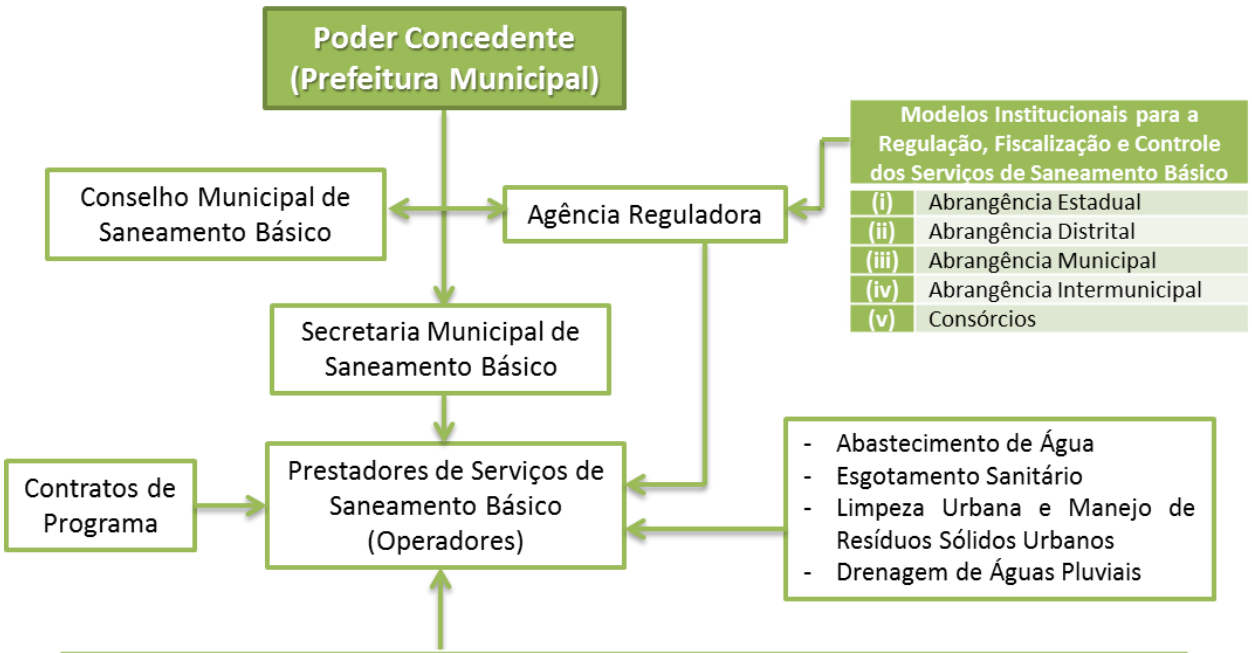


Modelos Institucionais para a prestação dos Serviços de Saneamento Básico	
(i)	- Administração direta pela Municipalidade (Centralizada) por órgãos e servidores públicos – Secretaria, Divisão, Serviço ou Departamento.
(ii)	- Administração direta descentralizada (outorga) por pessoa com personalidade jurídica distinta do Município:
(iia)	- Autarquia Municipal
(iib)	- Empresa de Economia Mista
(iic)	- Empresa Pública
(iid)	- Fundação
(iii)	Administração indireta (delegação) através de licitação:
(iiia)	- Empresas Privadas – Terceirização por Autorização, Permissão ou Concessão.
(iiib)	- Por Concessão Privada Plena
(iiic)	- Por Parceria Público – Privada (PPP) em forma de Concessão Patrocinada ou Administrativa.
(iv)	- Gestão Associada através de Consórcio Público Intermunicipal ou Convênio de Cooperação, mediante contrato de programa, e
(iva)	- Companhia Estadual de Saneamento.

Modelos Institucionais para a Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços de Saneamento Básico	
(i)	Abrangência Estadual
(ii)	Abrangência Distrital
(iii)	Abrangência Municipal
(iv)	Abrangência Intermunicipal
(v)	Consórcios

Figura 249 - Arranjos Institucionais

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.

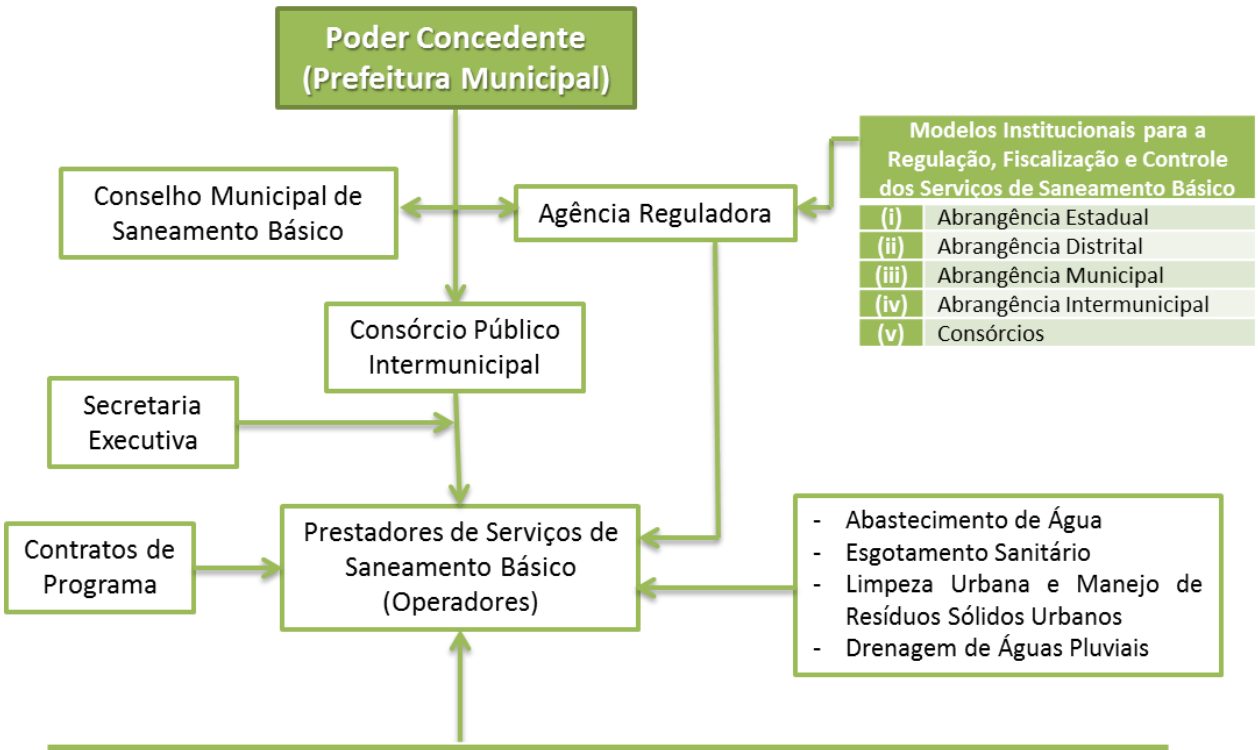


Modelos Institucionais para a Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços de Saneamento Básico	
(i)	Abrangência Estadual
(ii)	Abrangência Distrital
(iii)	Abrangência Municipal
(iv)	Abrangência Intermunicipal
(v)	Consórcios

Modelos Institucionais para a prestação dos Serviços de Saneamento Básico	
(i)	- Administração direta pela Municipalidade (Centralizada) por órgãos e servidores públicos – Secretaria, Divisão, Serviço ou Departamento.
(ii)	- Administração direta descentralizada (outorga) por pessoa com personalidade jurídica distinta do Município:
(iia)	- Autarquia Municipal
(iib)	- Empresa de Economia Mista
(iic)	- Empresa Pública
(iid)	- Fundação
(iii)	Administração indireta (delegação) através de licitação:
(iiia)	- Empresas Privadas – Terceirização por Autorização, Permissão ou Concessão.
(iiib)	- Por Concessão Privada Plena
(iiic)	- Por Parceria Público – Privada (PPP) em forma de Concessão Patrocinada ou Administrativa.
(iv)	- Gestão Associada através de Consórcio Público Intermunicipal ou Convênio de Cooperação, mediante contrato de programa, e
(iva)	- Companhia Estadual de Saneamento.

Figura 250 - Diagrama Institucional Municipal

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014.



Modelos Institucionais para a prestação dos Serviços de Saneamento Básico	
(i)	- Administração direta pela Municipalidade (Centralizada) por órgãos e servidores públicos – Secretaria, Divisão, Serviço ou Departamento.
(ii)	- Administração direta descentralizada (outorga) por pessoa com personalidade jurídica distinta do Município:
(iia)	- Autarquia Municipal
(iib)	- Empresa de Economia Mista
(iic)	- Empresa Pública
(iid)	- Fundação
(iii)	Administração indireta (delegação) através de licitação:
(iiia)	- Empresas Privadas – Terceirização por Autorização, Permissão ou Concessão.
(iiib)	- Por Concessão Privada Plena
(iiic)	- Por Parceria Público – Privada (PPP) em forma de Concessão Patrocinada ou Administrativa.
(iv)	- Gestão Associada através de Consórcio Público Intermunicipal ou Convênio de Cooperação, mediante contrato de programa, e
(iva)	- Companhia Estadual de Saneamento.

Figura 251 - Diagrama Institucional Intermunicipal

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

10.2 REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Outro aspecto do modelo institucional para gestão dos serviços de saneamento básico, de fundamental importância, refere-se à regulação, fiscalização e controle dos serviços prestados. São condições para a regulação:

- Existência de plano de saneamento básico;
- Existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços;

- A existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes estabelecidas na Lei N°11.445/2007 e seu Decreto N° 7.217/2010, incluindo a designação da entidade de regulação e fiscalização;
- A realização prévia de audiência e de consultas públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato;
- Indicação dos respectivos prazos e metas a serem atendidas;
- Definição de metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência de uso dos recursos naturais;
- Diferença das condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro dos serviços incluindo: o sistema de cobrança, a composição de taxas e tarifas e a sistemática de reajustes e de revisões, e a política de subsídios, e,
- Definição dos mecanismos de controle social e as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

Destaca-se ainda que no caso em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre eles deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação, fiscalização e controle. O conteúdo mínimo desse contrato, similares às do contrato de concessão, além das garantias de pagamento recíproco, que inclui a obrigação de destacar nas contas dos usuários os valores devidos a cada prestador, e a impossibilidade de alteração e rescisão administrativa unilateral.

O exercício da função de regulação deverá atender aos seguintes princípios:

- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões;
- Edição de normas relativas às dimensões técnicas, econômicas e sociais de prestação dos serviços tais como:
    - Padrões e indicadores de qualidade;
    - Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

- Medição, faturamento, cobrança e monitoramento dos custos, e,
- Aplicação das regras relativas a estrutura, reajuste e revisão de taxas e tarifas e de auditoria e certificação dos investimentos.

Segundo a publicação Valor Econômico, de 22/08/2012, a regulação dos serviços de saneamento alcançou 2.296 municípios em junho de 2012, crescimento de 19% em relação ao número daqueles que possuíam regras definidas para o segmento em 2011. Apesar do avanço, a normatização chegou a apenas 41,3% dos municípios do país, conforme dados divulgados pela Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR).

A Lei 11.445/2007 estabelece que todos os serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais) devem ser regulados, sob pena de terem seus contratos invalidados, de não serem autorizados a praticar reajustes ou revisões tarifárias e, até mesmo, de não terem acesso a recursos da União, uma vez que os planos municipais de saneamento básico devem ter sua execução acompanhada por agências reguladoras.

A mesma fonte revela que, os municípios também têm tido dificuldade de avançar na implementação de planos de saneamento básico, requisito obrigatório para o acesso aos recursos da União a partir de janeiro de 2014. Dos 2.296 municípios com regulação, somente 26% dispõem de planos de saneamento.

Tabela 177 - Modelos Institucionais para a Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços de Saneamento Básico

(i)	Abrangência Estadual----------	23
(ii)	Abrangência Distrital ----------	01
(iii)	Abrangência Municipal ----------	19
(iv)	Abrangência Intermunicipal----------	01
(v)	Consórcios----------	03
	TOTAL	47

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

O planejamento da programação de atividades e quantificação do custo da regulação do setor a fim de atender as obrigações estabelecidas no marco regulatório do setor para o período considerado no planejamento devem obedecer determinadas obrigações, destacando-se as apresentadas na sequência:

- proceder à fiscalização direta, exercida por meio de auditoria técnica, sistemática e periódica nas atividades das prestadoras dos serviços de saneamento básico relativas à prestação destes, tendo como referência as normas editadas pela própria agência;

- realizar fiscalização indireta, por intermédio do acompanhamento de indicadores técnicos, operacionais, comerciais e financeiros da prestação dos serviços;

- realizar análise econômica a partir do estudo das propostas de reajuste e de revisão de tarifas dos serviços de água e esgoto e taxa do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

- apreciar as intenções dos usuários como última instância recursal administrativa para julgamento nos conflitos entre estes e as prestadoras dos serviços;

- editar resoluções, além de outros meios necessários, para normatizar o setor de saneamento em aspectos relativos à qualidade da prestação dos serviços de saneamento e das relações entre usuários e a prestadora dos serviços;

- atender a outras solicitações concernentes a objetos de leis, contratos de concessão e convênios.

Para o planejamento das atividades e metas a serem executadas pela agência reguladora, deve-se avaliar a disponibilidade financeira advinda das taxas de regulação cobradas das prestadoras dos serviços de saneamento básico.

No Brasil, esta taxa varia de 0,5 a 1,0% das receitas operacionais das prestadoras dos serviços para agências estaduais e de até 3,0% para as agências municipais. Sugere-se a criação de uma agência reguladora municipal com recebimento de uma taxa equivalente a 2,0% da receita operacional das prestadoras dos serviços. Este valor foi considerado para a elaboração dos fluxos de caixa para o abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A fiscalização se configura como uma das principais atividades de uma agência reguladora. Além disso, é uma das funções do ente regulador mais lembrada e exigida pela sociedade. Para a operacionalização da fiscalização da prestação dos serviços pela agência reguladora no setor de saneamento, o instrumento utilizado é a ação de fiscalização.

Ação de fiscalização é o conjunto de etapas e procedimentos mediante os quais uma agência reguladora verifica o cumprimento das leis, normas e regulamentos aplicáveis à prestação dos serviços, notifica os eventuais descumprimentos e, se for o caso, aplica as sanções pertinentes, conforme previsto nos instrumentos delegatários da prestação dos serviços.

Vale ressaltar que, paralelamente à ação de fiscalização, transcorrem os procedimentos administrativos com objetivo de reunir todas as peças documentais obtidas durante os trabalhos. Juntas, as peças documentais serão os registros escritos e autenticados do ato de fiscalizar, utilizados como prova documental de todo o desenvolvimento da ação de fiscalização e de suas conclusões.

Segundo a teoria regulatória, o importante na regulação é que todas as regras que orientam as competências dos entes participantes estejam acordadas de forma clara e objetiva, a fim de evitar conflitos, principalmente a assimetria de informações entre regulador e regulado.

Após a comunicação, o setor competente da agência reguladora dá início às atividades de fiscalização propriamente ditas, que estão divididas em atividades preliminares, atividades de campo e relatório de fiscalização, cujos procedimentos objetivam:

- aferir as informações previamente recebidas;
- observar aspectos de infraestrutura: segurança, funcionalidade, adequação, operação e manutenção, e adoção das normas técnicas regulamentares, entre outros;
- conhecer os procedimentos e rotinas das áreas operacional e comercial;
- verificar a adequação e coerência com os procedimentos especificados nas normas e regulamentos;
- verificar o cumprimento da legislação em vigor e dos contratos existentes nas áreas operacional e comercial.

As atividades de fiscalização serão encerradas com a elaboração do produto principal, o relatório de fiscalização, documento no qual são registradas todas as análises de dados, informações e evidências apuradas durante a fiscalização.

Caso as conclusões do relatório de fiscalização indiquem não-conformidades, é gerado um termo de notificação (TN) onde são relacionadas as não-conformidades, determinações e recomendações da agência reguladora às prestadoras dos serviços, bem como os respectivos prazos para cumprimento.

10.3 MODELO INSTITUCIONAL EXISTENTE EM PETRÓPOLIS/RJ

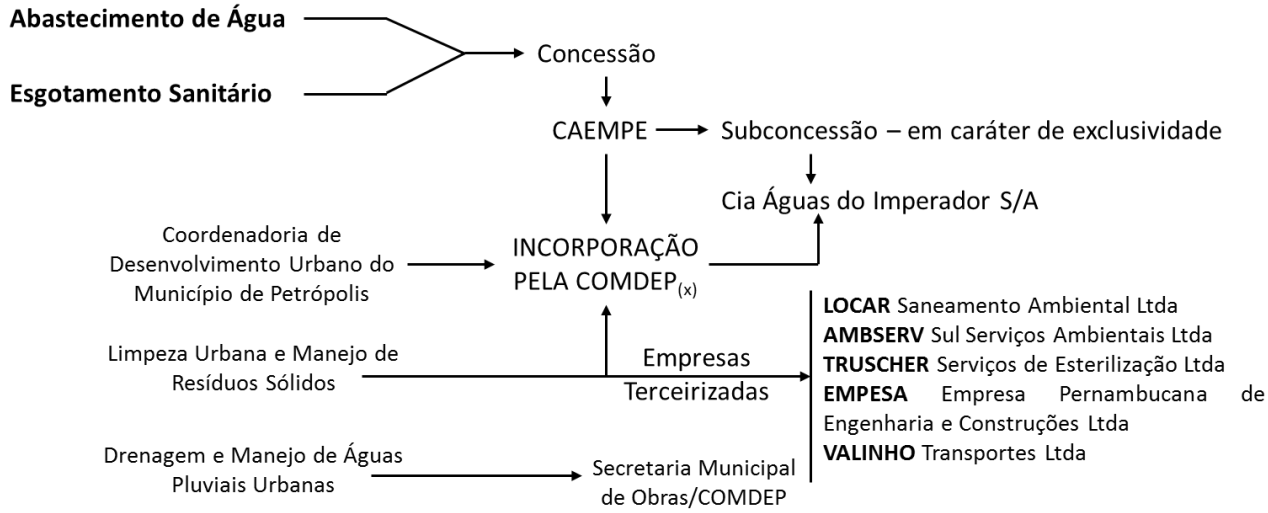
Tendo como referência o quadro estrutural que hoje caracteriza a estruturação e operacionalização dos serviços públicos de saneamento básico de Petrópolis, compreendendo os serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos no município, por serem serviços públicos que possuem natureza essencial, deverá ser formulada a proposição de ferramentas organizacionais e de planejamento capazes de aparelhar o Município para o efetivo enfrentamento destas questões, gestão efetiva do PMSB/PMGIRS e construção dos alicerces para um cenário futuro de sustentabilidade ambiental e do Setor Saneamento Básico.

Para problemas dessa natureza o administrador enfrenta dificuldades institucionais e financeiras, na medida em que as ações requeridas exigem forte cooperação entre organizações públicas diversas, e dessas com a sociedade civil, como também, em muitos casos, com agentes privados. A multiplicidade de demandas, que na grande maioria das vezes vem capitaneadas por grupos de interesses políticos, econômicos e setoriais diversos, finda muitas vezes por influenciar diretamente na definição da alocação de recursos, imobilizando a administração pública, que se torna uma instância meramente executora de uma “política” e não definidora da política.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Petrópolis está sendo concebido e construído no sentido de se tornar o marco lógico e executivo do efetivo planejamento para o Setor, estabelecendo as diretrizes, programas e ações prioritárias no horizonte de 20 anos, envolvendo os quatro eixos do saneamento básico do Município.

As figuras a seguir representam, as estruturas de apoio municipal e estadual e a estruturação do trabalho, para a elaboração do PMSB/PMGIRS de Petrópolis, Estado do Rio de Janeiro.

O Saneamento Básico em Petrópolis de forma resumida se apresenta da seguinte forma:



(x) Estatuto Social/16.08.1995 – Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis – CNPJ 29.159.985/0001-84, Alvará 76725/2008

A gestão do Saneamento Básico de Petrópolis apresenta-se institucionalmente conforme segue:

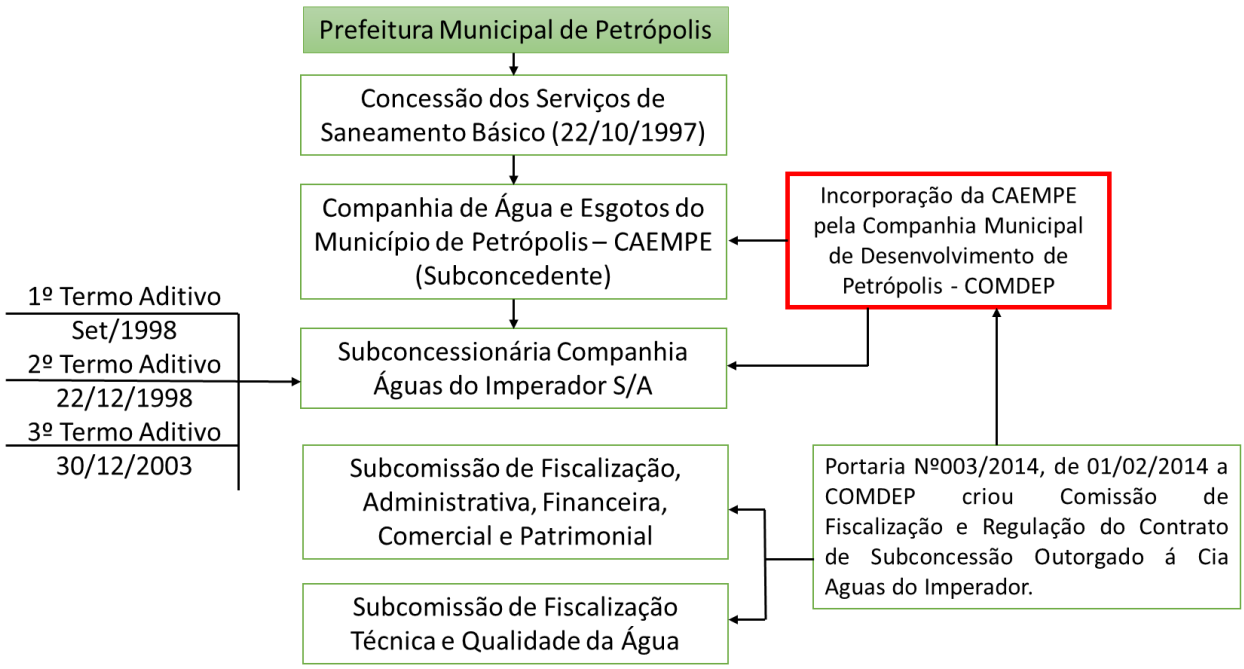
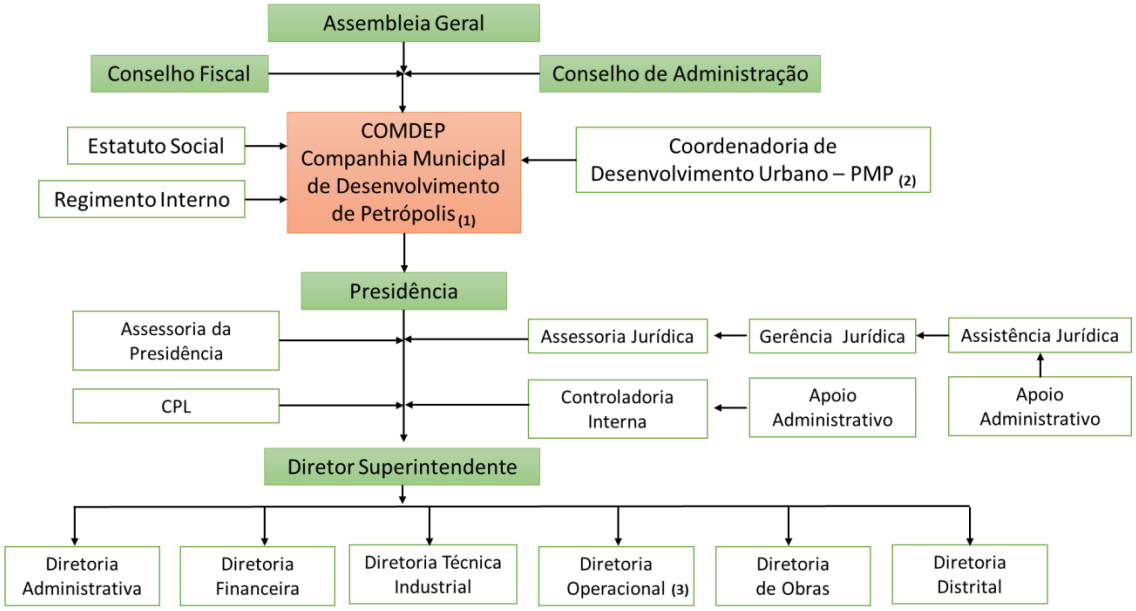


Figura 252 - Gestão do Saneamento Básico de Petrópolis- Institucionalmente

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Apresenta-se a seguir, o organograma geral da COMDEP e seu detalhamento.



(1) Lei Municipal Nº 3752, de 01/12/1975 – CNPJ 29.159.985/0001-84 – CNAE 37.02-9-00 – Alvará de Localização – 76725/2008.
(2) Lei Municipal Nº5.106, de 10/01/1994.
(3) Detalhes a seguir.

Figura 253 - Organograma COMDEP

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

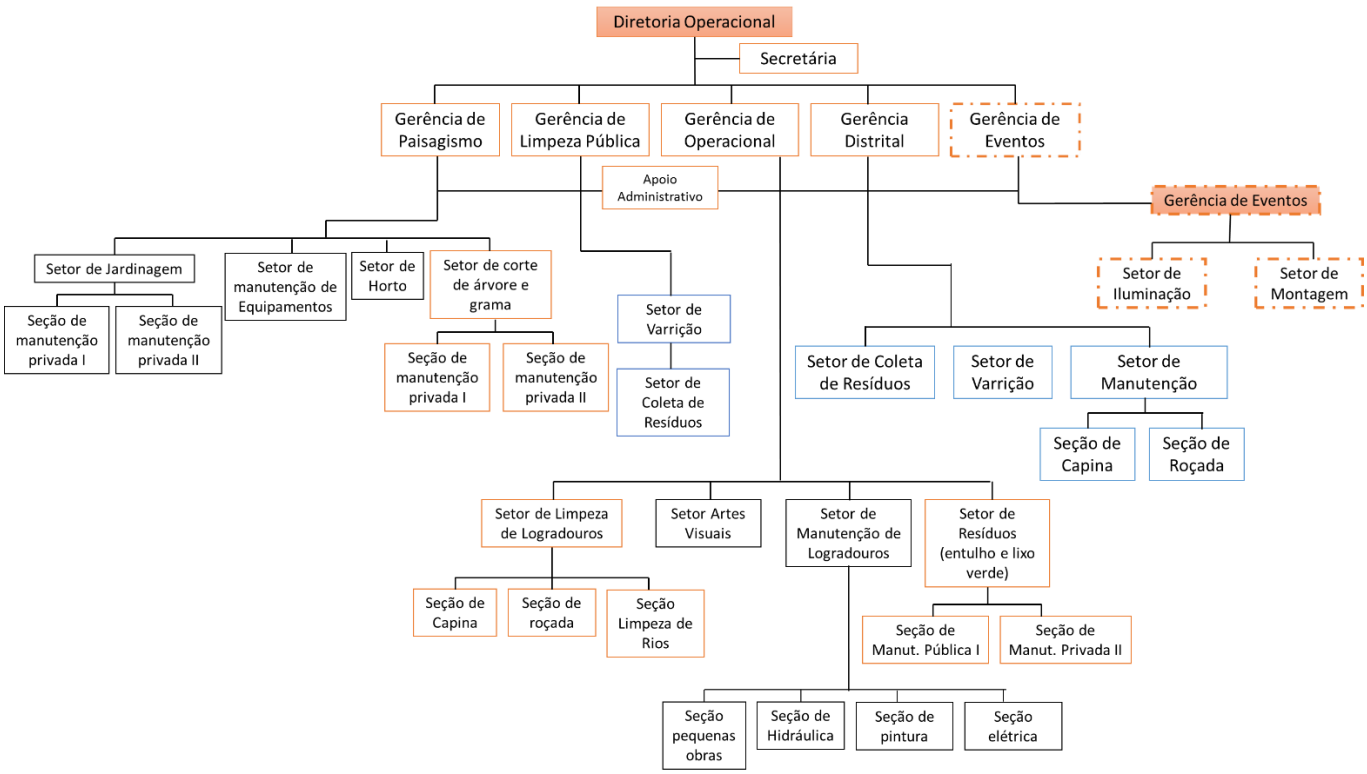


Figura 254 – Diretoria Operacional/COMDEP

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

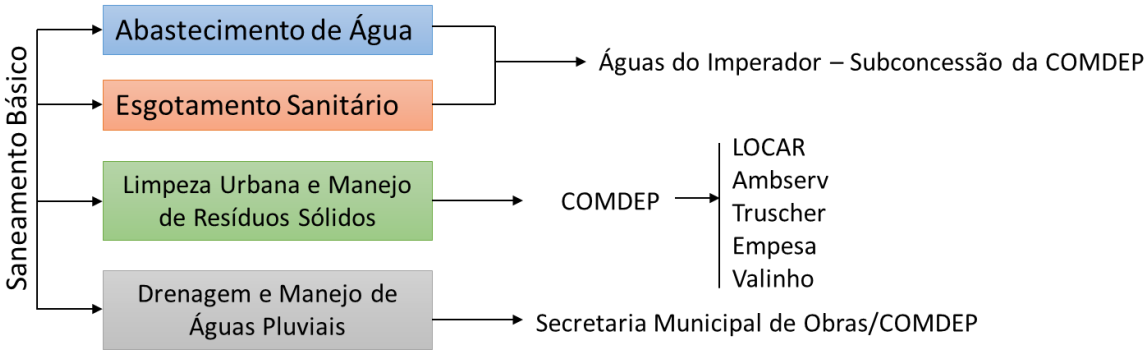


Figura 255 - Prestação dos Serviços de Saneamento Básico

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

10.4 MODELAGEM PROPOSTA

A definição das diretrizes de ação, projetos e intervenções prioritárias no horizonte de planejamento já consiste em grande avanço. Entretanto, tais definições poderão se tornar inócuas, caso não venham acopladas a um mecanismo institucional e operativo robusto e eficiente de operacionalização das mesmas. Tal mecanismo tem que ser capaz de garantir o fortalecimento e estruturação do arranjo institucional específico para viabilização do Plano Municipal de Saneamento Básico, adequação normativa e regularização legal dos sistemas, estruturação, desenvolvimento e aplicação de ferramentas operacionais e de planejamento.

Dentro desta lógica, o PMSB foi concebido como um tripé composto de elementos fundamentais: estruturais, normativo e gestão. Tal configuração é mostrada na figura a seguir.

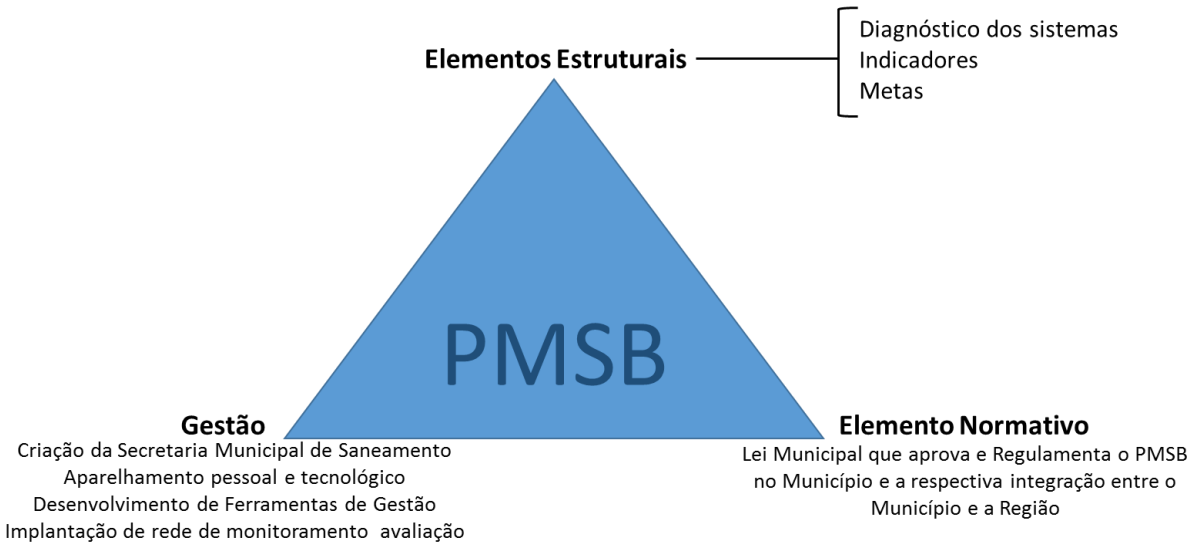


Figura 256 - Esquema do tripé de elementos fundamentais do PMSB
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

Para responder aos desafios e para alcançar o sucesso do PMSB o presente documento propõe, além do conjunto de programas estruturais nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a implantação de um programa estruturante na área de gestão. Nessa perspectiva, o programa proposto procura sistematizar as articulações entre a operação, ampliação e modernização da infraestrutura setorial e a gestão integrada sob o ponto de vista político-institucional, técnico e financeiro do Plano. Dentro da lógica atual do planejamento público em qualquer setor, tais objetivos não deverão estar dissociados da busca, em nível macro, da sustentabilidade ambiental e da melhoria de qualidade de vida da população.

Os desafios de implementar um Plano da magnitude do PMSB mediante uma perspectiva integrada não são triviais e requerem uma base institucional e legal consistente e inovadora, em termos de sua instrumentalização e da forma como atua o poder público. Neste sentido, o setor de saneamento básico no âmbito da Prefeitura Municipal de Petrópolis reúne vantagens relativas, em decorrência da existência de um arcabouço técnico, administrativo, financeiro e jurídico próprios. Apesar da existência das estrutura existentes representarem um grande avanço em termos institucionais é necessário atentar para o fato de que apesar de bem estruturadas, já contam com grande demanda de serviços, sendo que o acúmulo das atribuições atuais somadas àquelas que serão decorrentes da

implementação do Plano, poderá, ao invés de trazer melhorias ao setor, resultar na geração de ineficiências.

Assim sendo, um dos principais aspectos a serem incorporados no Plano, no bojo do Programa de Gestão proposto, é a reestruturação e ampliação da capacidade funcional das Estruturas existentes, por meio da estruturação de um arranjo institucional que contemple no Município de Petrópolis uma Unidade de Gestão do Plano – UGPLAN. A criação desta Unidade, de forma centralizada ou descentralizada e adequada junto às atuais atribuições distribuídas em várias Secretarias Municipais, permitirá à Prefeitura criar condições estruturais de governabilidade e de governança, ambas essas condições contemplando um modelo institucional que se vislumbra com potencial elevado.

Pelo exposto, as principais diretrizes que regem a estruturação do Programa de Gestão são:

- Ênfase no estabelecimento de mecanismos de gestão (aspectos legais, institucionais, de planejamento e da base de informações), apoiado em estudos e projetos consistentes sob o ponto de vista técnico;
- Proposição de arranjo institucional, a fim de promover o fortalecimento institucional das Estruturas Municipais Existentes;
- Organização, monitoramento e avaliação da operação e manutenção dos sistemas existentes, de modo a evitar a perda de patrimônio público e o desempenho inadequado das infraestruturas já instaladas;
- Ampliação progressiva das infraestruturas, de modo a otimizar os recursos disponíveis e evitar dispersões, conferindo prioridade às obras para o atendimento de demandas mais urgentes e para a viabilização dos benefícios esperados pelo Plano;
- Estruturação de um sistema de informações capaz de ordenar o fluxo, acesso e disponibilização das informações inerentes aos setores e ao Plano, que se configure não apenas como banco de dados, mas como sistema de apoio à decisão, e,
- Atenção com os encargos relativos ao gerenciamento da implementação do Programa de Gestão, para o qual dever-se-á

contar com o apoio de consultores especializados e estruturar um conjunto de indicadores de acompanhamento da execução que explicitem avanços nas obras físicas, nas metas de qualidade dos serviços e ambiental e nos objetivos de natureza institucional, além de contemplar aspectos relevantes de comunicação social e de educação sanitária e ambiental.

O Programa de Gestão do PMSB tem por objetivo principal criar condições gerenciais para a consecução das metas estabelecidas no conjunto de programas estruturais, a implementação de um sistema integrado de informações e a constante avaliação dos resultados com vistas à eficiência e à sustentabilidade dos sistemas e serviços integrantes do setor de saneamento básico no Município de Petrópolis.

Para a consecução do objetivo geral do Programa, em decorrência das diretrizes expostas anteriormente, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- regularizar os serviços de saneamento;
- adequar o arcabouço legal vigente, quando necessário;
- criar no Município uma estrutura institucional especifica para o Saneamento Básico, fortalecendo as ações do Poder Concedente – a Prefeitura local;
- implementar o cadastro dos sistemas;
- implantar rede integrada de monitoramento e avaliação, e,
- implantar sistema integrado de informações.

A lógica empregada para o estabelecimento e ordenamento das metas deste Programa de Gestão são o gerenciamento, regularização e operacionalização voltada à efetivação do PMSB.

A efetividade deste Programa de gestão estará associada aos respectivos Programas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, tendo como substrato fundamental a abordagem dos aspectos normativos intervenientes. Para tanto, torna-se essencial criar no Município uma

estrutura institucional especifica para aumentar a eficiência e eficácia dos Serviços de Saneamento, conferindo-lhe condições de atuação respaldada pelo devido aparato em termos de recursos humanos, tecnológicos, operacionais e financeiros.

Assim sendo, este programa deve estar voltado ao Planejamento Institucional Estratégico e a estruturação organizacional da Secretaria Municipal de Saneamento Básico a ser criada, incluindo o estudo de funções, gestão das pessoas (plano de cargos e salários e funções gratificadas) e programas de capacitação e treinamento, além de reforço institucional em termos de instalações e equipamentos básicos.

Como proposta alternativa, sugere-se a possibilidade de concentrar todas as ações necessárias para implementação do PMSB em uma única secretaria municipal.

O desenvolvimento de Regularização tem como substrato fundamental a abordagem dos aspectos legais intervenientes. Para tanto, torna-se essencial averiguar e confirmar a legalidade jurídica dos sistemas implantados, especialmente em termos de licenciamento ambiental e atendimento à legislação de recursos hídricos, dentre outras, de modo a garantir o funcionamento dos mesmos em consonância com a lei, reduzindo a fragilidade existente frente a ações judiciais, multas e embargos.

Em adição, na Gestão do PMSB será necessário acrescentar preocupações relativas à operacionalização e à sistemática de monitoramento e avaliação dos resultados pretendidos, por meio de indicadores relativos à execução física e financeira, às metas previstas e aos objetivos de cunho institucional.

Para tanto, a Operacionalização demanda o desenvolvimento de ferramentas de apoio ao planejamento e decisão. Partindo de uma visão abrangente e estratégica na perspectiva da gestão integrada de todo o mosaico de obras, projetos e sistemas que compõem o PMSB, este componente contempla, conforme citação anterior:

- o desenvolvimento e implantação de um sistema integrado de informações capaz de congregar informações técnicas, operacionais, financeiras e gerenciais de todos os sistemas que integram o PMSB;
- a elaboração de cadastro dos sistemas de cada setor;
- implantação de uma rede de monitoramento e avaliação, e,
- elaboração de planos de contingência para o enfrentamento de situações de calamidades, especialmente inundações.

Além deste conjunto de ações, torna-se relevante, na interlocução junto aos atores e setores sociais diversos, o desenvolvimento de ações de comunicação social. Tendo em vista ainda que o saneamento básico não deve ser visto apenas como infraestrutura, mas como elemento de saúde pública, torna-se fundamental transcender as proposições e a atuação do PMSB à questão do controle social. Desta forma é fundamental o desenvolvimento e implementação permanente de ações de informação ao usuário, por meio de um Sistema de Informações de Saneamento Básico do Município de Petrópolis.

Para a efetiva implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico com a ampla variedade de ações é necessário que seja montada uma estrutura organizacional que, ao mesmo tempo: (i) possua legitimidade institucional, no bojo da organização da administração pública municipal; (ii) tenha condições de agilidade e eficiência necessárias à implantação de Planos desta natureza.

Neste sentido, a presente Versão Preliminar do PMSB de Petrópolis tem por objetivo apresentar uma proposta para a modelagem do arranjo institucional para a execução do PMSB, delineado fundamentalmente a partir da criação e estruturação da Secretaria Municipal de Saneamento Básico e as suas respectivas integrações.

A estrutura proposta é composta de dois elementos principais, uma instância participativa e de controle social, representada por um Conselho Deliberativo e uma instância executiva e operacional representada por uma Unidade de Gerenciamento do Plano – UGPLAN, a ser criada ou adaptada no âmbito municipal nas estruturas já existentes ou a serem criadas.

Sugere-se portanto, a implantação no Município de uma Unidade de Gerenciamento do Plano – UGPLAN/PMSB. Será a unidade de planejamento e

execução do PMSB, criada no âmbito da Prefeitura Municipal, subordinada à Secretarias de Saneamento Básico a ser criada. A proposição da criação desta unidade se justifica uma vez que o PMSB representa toda uma reestruturação na lógica de pensar e gerir o saneamento básico em âmbito municipal, com o estabelecimento de metas a serem cumpridas, com indicadores de desempenho. A criação desta nova concepção integrada que irá perpassar toda a estrutura gerencial e operacional da Secretaria a ser criada, demandará uma estrutura de pessoal e de equipamentos adicional, a fim de não sobrecarregar as estruturas hoje existentes, o que poderá tornar toda a proposta ineficiente, prejudicando, inclusive, as tarefas hoje em desenvolvimento.

Assim sendo, sugere-se um esboço da estrutura necessária à UGPLAN, cabendo, posteriormente, a definição em conjunto com a Secretaria de Saneamento Básico, da necessidade de adequação em função das atuais estruturas existentes.

A Unidade de Gestão do PMSB - UGPLAN será responsável pelo gerenciamento, coordenação e execução dos estudos, projetos e obras integrantes do plano, bem como do monitoramento e avaliação dos mesmos.

A estrutura proposta para a UGPLAN, responsável pelo gerenciamento e operacionalização do PMSB poderá ser composta das seguintes Unidades, apresentadas na figura a seguir:

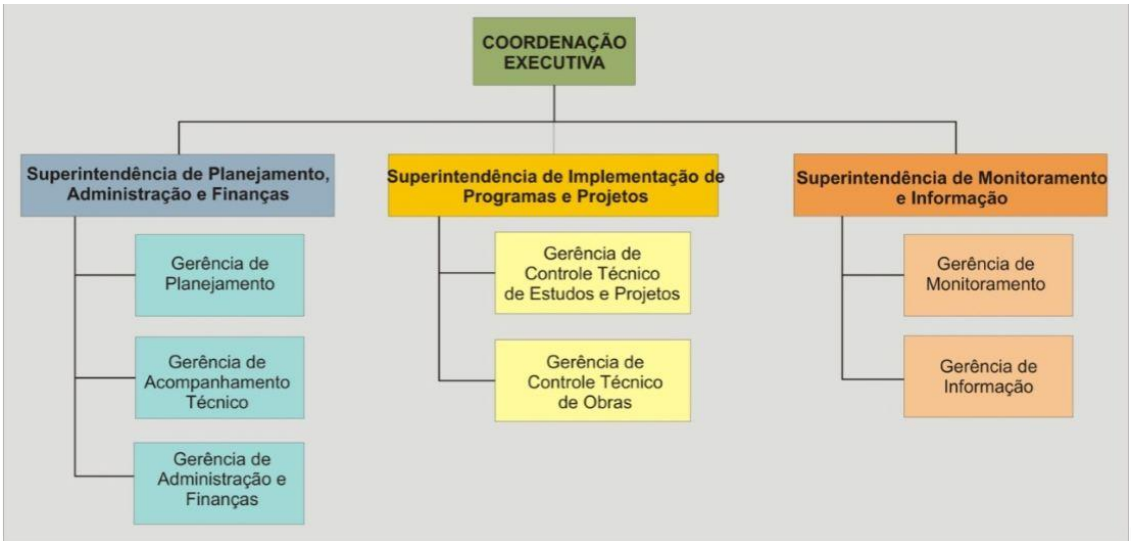


Figura 257 - Estrutura proposta para a UGPLAN

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

A UGPLAN tem por objetivo geral executar as atividades de gerenciamento e a coordenação da implementação das ações do PMSB, devendo, no âmbito de suas competências, desempenhar as seguintes funções:

- realizar, com apoio de auditorias independentes, a supervisão física das ações em execução;
- preparar, em conjunto, as Diretrizes para Elaboração dos Planos Operativos Anuais – POA's com vistas a aprovação prévia pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, a ser criado, ou o Conselho Municipal de Meio Ambiente a ser reformulado;
- coordenar e supervisionar a execução dos estudos, projetos e obras integrantes do PMSB;
- realizar o acompanhamento e gestão administrativa e financeira das ações integrantes do PMSB aprovadas nos respectivos POA's;
- realizar o acompanhamento físico-financeiro das atividades integrantes do PMSB;
- solicitar a mobilização de recursos e preparar propostas orçamentárias para os exercícios financeiros anuais, e,
- manter documentação técnica, jurídica e financeira em sistema de informação automatizado, com vistas a permitir maior transparência na atuação pública.

Tendo em vista o complexo arcabouço legal referente aos temas recursos hídricos, saneamento, resíduos sólidos e meio ambiente, tanto no nível federal, quanto estadual e municipal, e, tendo em vista que os sistemas integrantes do PMSB podem ter sido implantados em momentos distintos sem muitas vezes se adequar à legislação vigente à época ou superveniente, torna-se necessário avaliar o conjunto dos sistemas à luz da legislação atual, de modo a permitir o planejamento para regularização dos mesmos.

Para tanto, deverá ser elaborado estudo visando a implementação de ato normativo para a regulação do setor de saneamento básico no Município, de forma a disciplinar ou organizar este serviço público. O estudo deve considerar as características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e

obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de taxas e tarifas e outros preços públicos. Em função da natureza e complexidade, o estudo deve contemplar a elaboração de normas de regulamentação especifica para cada setor de saneamento, devendo ser editadas por legislação.

No âmbito da gestão associada, o município de Petrópolis, titular dos serviços de saneamento básico, deverá rever os Contratos de Programa com as concessionárias de Abastecimento de Água e Esgoto, sendo esses Contratos subordinados aos Planos de Saneamento Básico, e, finalmente, deverá ocorrer a revisão periódica dos planos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, em prazo não superior a 4(quatro) anos, anteriormente à elaboração dos Planos Plurianuais. A revisão dos planos de saneamento básico deverá efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação da comunidade, dos movimentos e das entidades da sociedade civil.

Para a efetiva implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico é necessário aparelhar a Secretaria Municipal de Saneamento Básico, de uma série de ferramentas gerenciais e de planejamento, de modo a permitir a efetiva gestão eficiente e eficaz do conjunto de propostas, planos e projetos contidos no PMSB.

Esta proposta remete à elaboração e implantação de Sistema de Informações de Saneamento Básico no Município. Este Sistema deverá assegurar aos usuários dos serviços públicos de saneamento básico, no mínimo, o conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que pode estar sujeito; o acesso as informações sobre os serviços prestados; ao manual de prestação dos serviços e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação e ao relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços. Deverá conter de forma sistematizada os dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico; disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico; permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência

e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico e permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos do PMSB. Estas informações deverão ser públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet.

Deverá também, ser implementado um cadastro municipal georreferenciado integrado para o setor de saneamento básico. Este cadastro será alimentado pelos responsáveis de cada serviço, sendo coordenado pelas Secretaria Municipal de Saneamento Básico do Município, permitindo a avaliação periódica do PMSB. Logo, na sequência, apresenta-se o modelo de debate sobre a proposta do arranjo institucional para a gestão do PMSB.



Figura 258 - Modelo Institucional para a Gestão do PMSB
Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2014

A ficha a seguir apresenta resumidamente o programa de Gestão do PMSB/PMGIRS.

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO e PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Gestão do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Residuos Sólidos
OBJETIVO	1.1	Instituir e implantar a estrutura de Gestão do PMSB e PMGIRS
FUNDAMENTAÇÃO	A modelagem proposta para a Gestão do Saneamento Básico em Petrópolis, deverá garantir o fortalecimento e estruturação do arranjo institucional especifico para a viabilização do PMSB. Para que isso aconteça, são necessarias algumas ferramentas operacionais de planejamento e como consequência, institucionais. O objetivo principal, ou seja, sua fundamentação, deverá se apoiar na reestruturação e ampliação da capacidade funcional das Estruturas existentes, criando condições gerenciais para a consecução das metas estabelecidas nos Planos, em busca da universalização dos sistemas de saneamento.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Estebelecer mecanismos que permitam a Gestão do Sistema de Saneamento Básico, buscando determinar a eficiência e a eficácia dos programas, projetos e ações propostos de acordo com as metas estabelecidas	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
1.1.1	Aprovação do PMSB	___	___	___	Prefeitura Municipal (1)
1.1.2	Criar a Secretaria Municipal de Saneamento Básico e a Unidade de Gestão e Planejamento - UGPLAN	___	___	___	Prefeitura Municipal (1)
1.1.3	Criar o Sistema de Informações de Saneamento Básico de Petrópolis - SISPETRO	___	___	___	Prefeitura Municipal (1)
1.1.4	Criar o Conselho Municipal de Saneamento Básico ou Reformular o Conselho Municipal de Meio Ambiente	___	___	___	Prefeitura Municipal (1)
1.1.5	Criar o Fundo Municipal de Saneamento Básico ou reformular o Fundo Municipal de Meio Ambiente	___	___	___	Prefeitura Municipal (1)
1.1.6	Debater e estudar a possibilidade de implantação de uma Agência Reguladora Municipal	___	___	___	Prefeitura Municipal (1)
1.1.7	Reformular os objetivos de COMDEP	___	___	___	Prefeitura Municipal (1)
1.1.8	Consolidar as ações do Consórcio Serrana-II	___	___	___	Prefeitura Municipal (1)

(1) Recursos Orçamentários próprios.

11 ANALISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor saneamento apresenta-se como ponto fundamental para seu efetivo desenvolvimento.

A condição compulsória de desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento deverá estimular a administração municipal na busca de alternativas de captação de recursos em diferentes fontes.

O modelo institucional atual transferiu a terceiros nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, esta responsabilidade, cujo tema será apresentado no item seguinte deste Plano.

No contexto geral devem ser admitidas receitas a partir de tarifas decorrentes da prestação dos serviços de saneamento de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como recursos de origem externa sejam estes onerosos ou não.

É fundamental destacar que a provisão de investimentos em saneamento básico deverá ser estabelecida no planejamento da administração municipal a partir do PPA – Plano Plurianual.

O Plano Plurianual (PPA), estabelecido no artigo 165 da Constituição Federal e regulamentado pelo Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998, determina as medidas, gastos e objetivos a serem acompanhados pelo Governo Federal ao longo de um período de quatro anos.

O PPA, constituído no primeiro ano de uma gestão administrativa, compreende requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração pública para as despesas de capital e outras destas derivadas e para as relativas aos programas de duração continuada.

Com finalidade de coordenar as ações governamentais, o PPA além de nortear as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDOs) e os Orçamentos Anuais (LOAs), também deve orientar todos os planos setoriais instituídos durante o seu período de vigência.

Assim sendo, o PPA organiza as ações do município para um período de quatro anos, determinando uma diretriz estratégica aos orçamentos anuais.

O PPA permite articular a instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das ações governamentais integradas, e também para a articulação dessas ações com as da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas de governo.

Com este plano (PPA), o Governo Municipal se tornou obrigado a planejar todas as suas ações e também seu orçamento anual de modo a não descumprir as diretrizes nele contidas.

Conforme a Constituição, sugere-se que a iniciativa privada desenvolva suas ações para as áreas abordadas pelo plano vigente.

Desta forma, o PMSB deverá compatibilizar-se com o Plano Plurianual do município, afim de permitir o desenvolvimento das ações planejadas as quais devem ser viáveis dentro do quadro orçamentário do município.

A seguir são apresentadas algumas possíveis fontes de recursos para os serviços de saneamento básico:

A. Recursos de tarifas

Compreendem os recursos decorrentes da efetiva cobrança pelos serviços prestados. A origem destes recursos está atrelada aos modelos institucionais para a gestão dos serviços.

A partir da cobrança de tarifas a administração municipal pode obter as receitas para implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A necessidade de sustentabilidade do PMSB poderá resultar em revisão de tarifas, seja de seus valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, de forma a refletir as particularidades locais que permitam uma cobrança mais justa.

Incremento de valores à tarifas existentes com o propósito específico pode ser também uma ferramenta aplicável, de forma a proporcionar recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

B. Recursos não onerosos

Recursos não onerosos, ou seja, aqueles disponibilizados a “fundo perdido” apresentam-se como a forma desejável dos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta

modalidade é muito remota em razão dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade as cidades de menor índice de desenvolvimento.

Contudo a articulação política e a disponibilidade de projetos executivos de engenharia alinhados às ações do Plano Municipal de Saneamento Básico, podem ser diferencial na obtenção de recursos não onerosos, os quais em algumas situações, acabam não sendo distribuídos por falta de documentação e planejamento adequado por parte dos interessados.

C. Recursos de Fundos

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Os recursos dos fundos poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

D. Fontes de Financiamento

A obtenção de recursos onerosos pode se viabilizar através de convênios ou contratos e apresentam-se como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento. As principais fontes de financiamento estão destacadas a seguir:

D.1. BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a: Abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

D.2. FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

A missão institucional da Fundação Nacional de Saúde compreende duas vertentes principais que se vão desenvolver mediante a elaboração de planos estratégicos nos segmentos de Saneamento Ambiental e de Atenção Integral à Saúde Indígena. A FUNASA como integrante do componente de infraestrutura social e urbana do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), atua em articulação com os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, e priorizou cinco eixos de atuação, sendo: Saneamento em Áreas Especiais, Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico, Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes, Saneamento Rural e Ações complementares de saneamento.

A FUNASA financia obras que contemplem uma etapa útil por convênio como forma de beneficiar a população em curto espaço de tempo.

Recursos da FUNASA podem ser obtidos também a partir de contratos não onerosos, mediante eventual disponibilidade de recursos em linhas específicas para esta modalidade, o que não tem sido comum, em razão das diretrizes do PAC.

D.3. FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

Através da Caixa Econômica Federal o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do salário de cada funcionário.

Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade, em geral, principalmente a de menor renda.

D.4. FAT - Fundo de Amparo ao trabalhador:

O “site” do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

D.5. Fundos Internacionais de Investimento

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam com isso ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do tomador muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development). O BIRD foi criado em 1945 e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil. Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo à promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas a melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços

para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Importante destacar que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Lei Nacional de Saneamento Básico e com os planos de saneamento básico.

De acordo com o decreto 7.217/2010, que regulamenta a Lei 11.445/07, são definidos critérios e condicionantes para alocação de recursos federais, a seguir destacados:

"Art. 55. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com os planos de saneamento básico e condicionados:

I - a observância do disposto nos arts. 9º, e seus incisos, 48 e 49 da Lei no 11.445, de 2007;

II - ao alcance de índices mínimos de:

a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços; e

b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;

III - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput; e

IV - à implementação eficaz de programa de redução de perdas de águas no sistema de abastecimento de água, sem prejuízo do acesso aos serviços pela população de baixa renda, quando os recursos forem dirigidos a sistemas de captação de água.

§ 1º O atendimento ao disposto no caput e seus incisos é condição para qualquer entidade de direito público ou privado:

I - receber transferências voluntárias da União destinadas a ações de saneamento básico;

II - celebrar contrato, convênio ou outro instrumento congênere vinculado a ações de saneamento básico com órgãos ou entidades federais; e

III - acessar, para aplicação em ações de saneamento básico, recursos de fundos direta ou indiretamente sob o controle, gestão ou operação da União, em especial os recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT.

§ 2º A exigência prevista na alínea "a" do inciso II do caput não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico.

§ 3º Os índices mínimos de desempenho do prestador previstos na alínea "a" do inciso II do caput, bem como os utilizados para aferição da adequada operação e manutenção de empreendimentos previstos no inciso III do caput deverão considerar aspectos característicos das regiões respectivas.

Seção II

Dos Recursos não Onerosos da União

Art. 56. Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação serão sempre transferidos para os Municípios, para o Distrito Federal, para os Estados ou para os consórcios públicos de que referidos entes participem.

§ 1º O disposto no caput não prejudicará que a União aplique recursos orçamentários em programas ou ações federais com o objetivo de prestar ou oferecer serviços de assistência técnica a outros entes da Federação.

§ 2º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de

saneamento básico não administrados por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de iminente risco à saúde pública e ao meio ambiente.

§ 3º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem o atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços e às ações voltadas para a promoção das condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e a outras populações tradicionais.

§ 4º Para efeitos do § 3o, a verificação da compatibilidade da capacidade de pagamento dos Municípios com a auto sustentação econômico-financeira dos serviços será realizada mediante aplicação dos critérios estabelecidos no PNSB".

Desde o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), de 1971, as principais fontes de investimento disponíveis para o setor de saneamento básico no Brasil são: i) os recursos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS e Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT), também denominados de recursos onerosos; ii) recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecido como Orçamento Geral da União (OGU), e de orçamentos dos estados e municípios; iii) recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco Mundial (BIRD); (iv) recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação.

Os recursos onerosos constituem-se em empréstimos de longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa, com recursos do FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios e do FAT. São praticadas taxas de juros e outros encargos em valores bem atrativos, se comparados com outras opções de financiamento, como, por exemplo, capitais de terceiros ofertados no mercado nacional. Ademais, seus encargos totais são compatíveis com as taxas de retorno da maioria dos

serviços de saneamento básico, como o abastecimento de água e o esgotamento sanitário.

As fontes não onerosas, por sua vez, não preveem retorno financeiro direto dos investimentos, uma vez que os beneficiários de tal recurso não necessitam ressarcir os cofres da União.

Detalham-se a seguir, as fontes de recursos disponíveis para o Saneamento Básico.

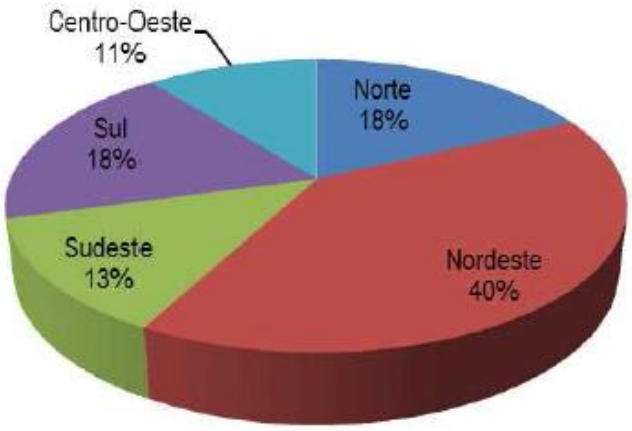


Figura 259 - Recursos não onerosos. Distribuição dos repasses em iniciativas de saneamento básico por macrorregião, 1996-2002 (em %). Fonte: PLANSAB
Fonte: PLANSAB, 2.011.

Pela figura acima é possível verificar que os recursos não onerosos são utilizados principalmente na Região Nordeste e, prioritariamente, em locais carentes, dificultando a acesso a este tipo de recurso para a Região Sudeste.

O Pró-Infra é um programa do Governo Federal, destinado à Municípios, que objetiva contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades mediante a reestruturação de sua infraestrutura urbana.

O programa é operado com recursos do Orçamento Geral da União, que são repassados aos Municípios de acordo com as etapas do empreendimento executadas e comprovadas.

É obrigatória a aplicação de contrapartida – recursos próprios dos Municípios, em complemento aos recursos alocados pela União, conforme estabelecido pela Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) vigente.

Deve-se destacar ainda que, nos últimos anos, as fontes de recursos onerosos disponíveis no Governo Federal ampliaram as opções de linhas de créditos voltadas para os mutuários privados, as quais também podem ser acessadas, sob determinadas condições, pelos prestadores públicos, mediante operações de mercado como, por exemplo, a emissão de instrumentos de dívidas, debêntures e outros. No período de 2007 a 2010, segundo dados da própria SNSA, foram contratados R$ 3,6 bilhões, sendo que R$ 1,3 bilhões foram acessados por mutuários privados, sejam concessionários privados ou entidades privadas em regime de parceria público-privada.

Além disso, algumas empresas públicas vêm passando a adotar “mecanismos de mercado”, para acesso a tais fontes, sendo que o gestor do FGTS e o BNDES contam com vários arranjos nos mecanismos de oferta de crédito, que permite o acesso a recursos pelos prestadores privados ou públicos, mediante operações de crédito e operações financeiras.

O conjunto de investimentos programados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em 2007, que compreende recursos onerosos e não onerosos, foi organizado em três eixos: Infraestrutura logística (construção e ampliação de rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e hidrovias); Infraestrutura energética (geração e transmissão de energia elétrica, produção, exploração e transporte de petróleo, gás natural e combustíveis renováveis) e Infraestrutura social e urbana (saneamento, habitação, metrôs, trens urbanos, energia elétrica e recursos hídricos).

No Eixo Infraestrutura Social e Urbana, do montante de R$170,8 bilhões (entre os anos de 2007 e 2010), foram previstos R$ 40 bilhões em recursos para investimentos em saneamento básico. Desse valor, R$ 35 bilhões ficaram sob a gestão do Ministério das Cidades e R$ 5 bilhões da FUNASA, dos quais R$ 8 bilhões seriam aportados pelos proponentes a título de contrapartida - R$ 7 bilhões nos investimentos sob a gestão do MCIDADES e R$ 1 bilhão nos recursos geridos pela FUNASA. No planejamento do PAC, do montante referente ao Ministério das Cidades, R$ 8 bilhões seriam oriundos do Orçamento-Geral da União (sendo R$ 4 bilhões para saneamento integrado e R$ 4 bilhões para sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em médias e

grandes cidades) e R$ 20 bilhões de fundos públicos, por meio de empréstimos realizados com recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS).

Apresentam-se a seguir as previsões de investimentos do PAC 2 e os principais programas do Governo Federal para o setor de Saneamento Básico.

Tabela 178 - Previsão de investimentos do PAC 2 para o setor de saneamento básico (2011-2014).

Modalidade	Fonte de Recursos (R$ bilhões)		
	OGU	FIN (FAT e FGTS)	TOTAL
Água	2,5	4,0	6,5
Redução de Perdas	1,0	1,0	2,0
Esgoto	7,0	5,5	12,5
Drenagem	5,0	4,0	9,0
Saneamento integrado	1,5	1,5	3,0
Resíduos Sólidos	1,0	0,5	1,5
Planos e Projetos	0,3	0,3	0,6
Financiamento Privado	-	5,0	5,0
Água e Esgoto para Peq. Munic.*	4,0	1,0	5,0
TOTAL	22,3	22,8	45,1

*Recursos sob gestão da FUNASA

Fonte: PLANSAB, 2.010.

Tabela 179 - Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico

CAMPO DE AÇÃO	PROGRAMAS	OBJETIVOS	MINISTÉRIO RESPONSÁVEL
PROGRAMAS ORÇAMENTÁRIOS			
ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água	MCidades
	Infraestrutura Hídrica	Desenvolver obras de infra-estrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade	MI
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário	MCidades
LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	Resíduos Sólidos Urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores	MMA
DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo	MI
	Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres	Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais e antropogênicos	MI
SANEAMENTO RURAL	Saneamento Rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais	MS / Funasa
PROGRAMAS NÃO ORÇAMENTÁRIOS			
DIVERSAS MODALIDADES EM SANEAMENTO BÁSICO	Saneamento Para Todos*	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos	MCidades

Fonte: PLANSAB, 2.010.

O atual arranjo institucional para a prestação dos serviços de saneamento básico em Petrópolis, obedece aos modelos anteriormente detalhados. Esses modelos demonstram as interligações do Poder Concedente (Município de Petrópolis) aos Prestadores de Serviços (Subconcessionaria Águas do Imperador, COMDEP) e às empresas terceirizadas (LOCAR, AMBSERV, Truscher, Empesa e Valinho).

Essas interligações deverão se fortalecer ainda mais, após a conclusão, a aprovação e a implementação do PMSB, concentrando-se na busca e geração de recursos financeiros para custear a execução dos serviços para a universalização dos mesmos.

O modelo econômico-financeiro se apoia nos seguintes elementos:

- Recursos 1 – Dotações orçamentárias municipais;
- Recursos 2 – Cobrança de taxas/tarifas em busca da sustentabilidade da prestação dos serviços programados;
- Recursos 3 – Recursos para investimento em obras, equipamentos, serviços, provenientes de fontes estaduais (BANERJ/INEA), federais (Caixa, Econômica Federal, BNDES, PAC, FUNASA, MINCIDADES, e MMA) e internacionais (BID, BIRD e bancos de fomento), e,

- Recursos 4 – Repasse estadual do ICMS Verde, sendo que até a presente data o Município não recebeu qualquer repasse.

Assim, a tabela a seguir apresenta resumidamente a operacionalidade da Estrutura Financeira de Petrópolis.

Tabela 180 - Estrutura Financeira

Recursos	Abastecimento de Água Esgotamento Sanitário	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	Limpeza Urbana e manejo de resíduos sólidos
1	Não	Sim	Sim
2	Águas do Imperador S.A	Não	Sim (Taxa de Lixo)
3	Águas do Imperador S.A	PAC-INEA	Não
4	Não	Não	Não

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

A tabela a seguir, detalha os Recursos Orçamentários Municipais no período 2011/20014.

Tabela 181 - Recursos Orçamentários Municipais

Exercício	Lei nº	Receita/Despesa (R$)	Investimentos Previstos (R$) (1)	Investimentos em Saneamento (R$)
2011	6.812 de 28/12/2010	521.247.600,00	15.917.699,00	125.100,00
2012	6.928 de 30/12/2011	656.037.715,00	24.870.851,00	126.500,00
2013	7.053 de 28/12/2012	713.939.000,00	54.819.513,00	34.019.140,00
2014	7.149 de 30/12/2013	753.180.000,00	36.741.050,00	31.100,00

(1) Obras, instalações, equipamentos e material permanente

Observação: Nos exercícios de 2011, 2012 e 2014 as despesas com serviços de coleta de lixo foram classificadas no orçamento na função 15 - Urbanismo e subfunção 452 – Serviços Urbanos. No exercício de 2013 foram classificadas na função 17 - Saneamento e subfunção 452 -Serviços Urbanos.

Fonte: PMP, 2.014.

As dotações orçamentárias municipais, especificamente na rubrica dos investimentos, representam em Petrópolis, para 2014, um montante de R$ 36.741.050,00 ou seja, 4,88 % do orçamento municipal. É possível observar que este investimento, ou parte dele poderá vir a se constituir em forte ingresso

financeiro anual no setor saneamento básico, se assim for a decisão dos poderes públicos municipais constituídos.

Destaca-se ainda, que no caso de aumento da taxa de resíduos sólidos, o tesouro municipal ficará desonerado anualmente do déficit ocasionado pela insuficiência de recursos para cobrir os custos de operação e manutenção do sistema, podendo esse montante ser acrescido na rubrica municipal dos investimentos. Para os recursos provenientes da Subconcessionária Águas do Imperador S.A foram estimados investimentos, constantes na tabela a seguir.

Tabela 182 - Investimentos Necessários – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – 2013/2042

Período	Abastecimento de Água (R$)	Esgotamento Sanitário (R$)	Total (R$)
2014/2042	**175.675.975,24**	**125.018.286,71**	**300.694.261,95**
2014/2015	14.377.487,52	15.641.829,54	30.019.317,06
2016/2021	44.309.184,50	39.648.184,50	83.957.916,30
2022/2027	40.979.680,65	11.657.028,24	52.636.708,89
2028/2042	76.009.622,58	58.070.697,12	134.080.319,70

Fonte: CIA/PMP, 2013

Tabela 183 - Investimentos Necessários – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – 2014/2034

Período	Abastecimento de Água (R$)	Esgotamento Sanitário (R$)	Total (R$)
2014/2034 (PMSB)	**134.662.803,80**	**94.685.771,51**	**229.321.575,30**

Fonte: CIA/PMP, 2013

Os investimentos necessários para execução do programa de obras de abastecimento de água e esgotamento sanitário estão previstos no fluxo de caixa da SubConcessionaria Águas do Imperador S.A.

Os Recursos necessários para a Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, estão previstos no Pano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Sub bacia do Rio Piabanha, nos 07 (sete) programas elencados anteriormente:

R$ 513.499.474,00 – R$ 25.674.973,70/ano

Parte dos recursos abrangem também, a bacia do Rio Paraíba do Sul.

Pelo PMSB, os recursos previstos para os investimentos em Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas são de R$ 231.457.939,07 (duzentos e trinta e um milhões, quatrocentos e cinquenta e sete mil, novecentos e trinta e nove reais e sete centavos).

Para os investimentos em Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, estão previstos R$ 20.625.108,00 (Vinte milhões, seiscentos e vinte e cinco mil e cento e oito reais).

Tabela 184 - Investimentos necessários para 20 anos

Setor	Recursos Financeiros (R$)
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (a cargo da Cia. Águas do Imperador)	229.321.575,30
Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	231.457.939,07
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	20.625.108,00
Total (20 anos) R$	**481.404.622,37**
Valor médio anual R$	**24.070.231,12**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

Tabela 185 - Capacidade de Investimento em 20 anos

Setores	Investimentos (R$)
Dotações orçamentarias 5% do total de investimentos previstos pela PMP/2014 – R$ 1.837.052,50 x 20 anos	36.741.050,00
Melhoria da cobrança da taxa de lixo para abertura do déficit anual – Valor estimado em R$ 28.254.851,68 x 20 anos	565.097.033,60
Cia. Águas do Imperador	229.321.575,30 (x)
ICMS Verde – Valor estimado em R$ 500.000,00 x 20 anos	10.000.000,00
Total R$	**841.159.658,90**

Fonte: HABITAT ECOLÓGICO, 2.014.

(x) Recursos previstos no orçamento da CAI.

Observa-se pela tabela acima, que:

- Capacidade de investimentos --- R$ 841.159.658,90

- Investimentos necessários ------- R$ 481.404.622,37

Superávit R$ 359.755.036,53

Finalmente, é possível concluir que o aumento da cobrança da taxa de lixo cobrindo o déficit do setor, permitirá um desvinculação dos recursos orçamentários municipais no valor de R$ 565.097.033,60, os quais acrescidos de R$ 10.000.000,00 do ICMS Verde a serem repassados pela SEA/INEA, mais 5% dos investimentos municipais R$ 1.837.052,50 e os previstos pela CAI (229.321.575,30)perfazendo o montante de R$ 841.159.658,90 indicam a sustentabilidade dos programas de saneamento básico de Petrópolis com recursos municipais próprios.

Conclui-se a presente análise, acrescentando que a capacidade de endividamento da PMP, é de R$ 117.669.919,29 (cento e dezessete milhões, seiscentos e sessenta e nove mil, novecentos e dezenove reais e vinte e nove centavos), conforme Relatório de Gestão Fiscal, publicado em Diário Oficial Nº 4474, de 30/05/2014.

12 RECOMENDAÇÕES INSTITUCIONAIS

Tendo em vista que o PMSB de Petrópolis foi disponibilizado a todos os interessados e aos munícipes, em Consulta Pública no site da Prefeitura Municipal de Petrópolis, colhendo contribuições dirigidas à construção do mesmo e como consequência a elaboração da Versão Final, destacam-se as recomendações a seguir listadas.

12.1 RACIONALIZAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS

Para a racionalização e sistematização dos serviços prestados:

- abastecimento de água;
- esgotamento sanitário;
- limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e,
- drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, recomenda-se à futura Secretaria Municipal de Saneamento Básico a implantação de Procedimentos (Regulamentos) Normativos para todos os serviços prestados pela iniciativa pública e/ou privada nas quatro áreas anteriormente relacionadas, sugerindo-se os seguintes procedimentos:

  - Administrativos – leitura e emissão de contas, verificação e afeição de medidores, suspensão/religação do fornecimento de água, execução de novas ligações de água e/ou conexão de esgotamento sanitário, entre outros;
  - Técnicos – qualidade da água distribuída, qualidade dos efluentes tratados de esgoto sanitário, entre outros;
  - Operacionais – de ETA's, estações elevatórias, adutoras, reservatórios, redes, perdas e água, de ETE's, estações elevatórias, tomadas em tempo seco, micro e macrodrenagem urbana, entre outros, e,
  - Atendimento aos usuários pelos meios de comunicação disponíveis ou pessoalmente.

As peculiaridades do Município deverão ser consideradas bem como as características próprias de cada empresa Concessionária e dos respectivos prestadores de serviços contratados.

12.1.1 Avaliações sistemáticas da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados

As avaliações sistemáticas para aferição da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados deverão ser implementadas através de indicadores. Os indicadores para abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos já estão consagrados em nosso País, obedecendo ao disposto pelo Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento, Sistema Nacional de Informações em Saneamento Ambiental (Básico), SNIS. Deverão ser instituídos no Município de Petrópolis, seguindo os trâmites oficiais para seu encaminhamento. Quanto aos indicadores de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, ainda não estão disponibilizados, mas em breve serão instituídos. Também deverá ser levado em conta, o acompanhamento da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados através de indicadores do SEIS (Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento).

Essas avaliações ficam a cargo da Secretaria Municipal de Saneamento Básico e seus dados armazenados em um banco de dados junto à UGPLAN.

12.1.2 Instrumentos e mecanismos de divulgação, controle social na gestão dos serviços de saneamento básico

O Plano deverá ter ampla divulgação por todos os meios de comunicação disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Petrópolis Recomenda-se a criação de um Portal Saneamento, com acesso via Internet, tendo em vista manter grande parte da população notificada das ações em desenvolvimento. Cópias dos PMSB e do PGIRS deverão ser disponibilizadas aos Centros de Ensino e Cultura do Município, às Bibliotecas, Associações de Classe, entre outras. O processo tem por objetivo divulgar as características, critérios e procedimentos recomendados pelo Plano, bem como, em fases posteriores, os resultados de desempenho físico-

financeiro e de gestão para subsidiar um nova etapa de planejamento, quando das revisões do Plano.

Quanto aos mecanismos de participação e controle social na gestão dos serviços de saneamento básico, o PMSB e o PGIRS remete às Conferências Anuais de Saneamento Básico a serem realizadas anualmente, ao Conselho Municipal de Meio Ambiente, à Secretaria Municipal de Saneamento Básico a ser instituída, aos Prestadores de Serviços, à Agência Reguladora, ao PROCON e em última instância à Promotoria Pública.

Essas recomendações e outras que certamente serão acrescentadas após a consulta e a audiência pública a serem efetivadas serão inseridas na Versão Final do PMSB de Petrópolis.

12.1.3 Sustentabilidade dos Sistemas

De fundamental importância, tendo em vista os desafios financeiros dos próximos vinte anos, é a cobrança de taxas/tarifas em busca da sustentabilidade de cada setor.

12.1.4 Integração Institucional

Finalmente, sugere-se uma forte ação de integração institucional, tendo em vista a universalização dos sistemas de saneamento básico do Município de Petrópolis. O PMSB poderá vir a ser o grande aglutinador de ideias, as quais fomentarão a execução dos programas, projetos e ações propostas para que as metas do Plano sejam atingidas. O arranjo institucional proposto, em complementação ao arranjo institucional presente, deverá ter como ponto focal, a integração de todos com o apoio da população local.

13 DIVULGAÇÃO DO PLANO

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, deverá ter ampla divulgação por todos os meios de comunicação disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Petrópolis. Sugere-se a criação de um Portal Saneamento, com acesso via Internet, tendo em vista manter grande parte da população notificada das ações em desenvolvimento. Cópias do PMSB deverão ser disponibilizadas aos Centros de Ensino e Cultura do Município, às Bibliotecas, Associações de Classe, entre outras.

O processo tem por objetivo divulgar as características, critérios e procedimentos recomendados pelo Plano, bem como, em fases posteriores, os resultados de desempenho físico-financeiro e gestão para subsidiar uma nova etapa de planejamento, quando da revisão do Plano.

Especificamente a divulgação tem como objetivos:

- Garantir que as instituições públicas e privadas, bem como as concessionárias prestadoras de serviço, tenham amplo conhecimento das ações do Plano e suas respectivas responsabilidades;
- Manter mobilizada a população e assegurar o amplo conhecimento das ações necessárias para a efetiva implementação do mesmo, bem como das suas responsabilidades, e,
- Transparecer as atividades do Plano;

Os conteúdos e estratégias levarão em conta os seguintes conteúdos mínimos necessários:

- Estratégias e políticas federais, estaduais e municipais sobre Saneamento Básico;
- Princípios, objetivos e diretrizes do PMSB;
- Objetivos específicos e metas de cada Setor do PMSB;
- Programas e projetos a serem implantados para o operacionalização do Plano, e,
- Procedimentos, avaliação e monitoramento do PMSB.

O principal meio de divulgação a ser utilizado será o Sistema de Informações de Saneamento Básico de Petrópolis, o SISPETRO a ser criado, e

ali devem estar disponíveis todas as informações pertinentes, conforme o PMSB. O SISPETRO deverá estar interligado ao portal da PMP, e deverá ser de fácil localização.

Assim, devem ser utilizados os seguintes meios de comunicação:

- Sistema de Informações de Saneamento Básico de Petrópolis, o SISPETRO**;**
- Conferência Municipal de Saneamento Básico;
- Realização de Seminários e Palestras em parceria com ONG's e instituições de ensino;
- Meios de Comunicação Massiva: jornal, rádio, televisão;
- Capacitações e Treinamentos para servidores;
- Elaboração de uma cartilha explicativa do PMSB, e,
- Boletins, panfletos, pôster, cartazes, entre outros.

O responsável pela divulgação do Plano, necessariamente deve ser o Titular dos serviços também responsável pela elaboração do Plano. Portanto a Prefeitura Municipal de Petrópolis, através do órgão Municipal incumbido do Planejamento e Gestão do Saneamento Básico, deverá ser o responsável pela divulgação do PMSB. Atualmente este órgão é a Secretaria Municipal de Comunicação e Informação Social, que por sua vez deverá executar as seguintes ações:

- Implantação do Sistema de Informações de Saneamento Básico de Petrópolis (SISPETRO);
- Alocação de técnicos especializados em supervisão, acompanhamento e contratação dos serviços para elaboração de cartilhas, boletins e panfletos, e meios de divulgação, e,
- Estabelecimento de um serviço de recepção de queixas e denúncias sobre o andamento do Plano (Ouvidoria).

Utilizando a própria estrutura e capacidade da Prefeitura Municipal de Petrópolis, deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- Compatibilização com outros sistemas de informações municipais e atualização permanente das informações disponibilizadas através do SISPETRO;

- Auxiliar o Conselho Municipal de Saneamento Básico para realização da Conferência Municipal de Saneamento Básico, garantindo a participação de (i) Representantes, lideranças e técnicos das instituições públicas e população civil organizada; (ii) Representantes de ONG's (comunidades, associações, cooperativas e outros); (iii) Representantes das instituições técnicas regionais. Para este evento deverá ser preparada uma cartilha informativa para garantir o acesso às informações pertinentes ao evento, e divulgar o material e ata através do SISPETRO;
- Realizar palestras e seminários abordando os conceitos das atividades do plano, apresentando a proposta de programação ao Conselho Municipal de Saneamento Básico, para sua avaliação e recomendações. Para estes eventos deverão ser preparados materiais informativos para garantir o acesso às informações pertinentes ao evento, e divulgar o material e ata através do SISPETRO;
- Capacitações e Treinamentos para servidores através de reuniões especiais e oficinas para amplo conhecimento das ações do plano, bem como das responsabilidades de cada entidade para uma efetiva implementação do PMSB, e,
- Produção de Boletins, cartilhas, cartazes, pôsteres, panfletos que serão utilizados e/ou entregues com motivo dos seminários, palestras, treinamento e outros eventos e divulgação do Plano. Trata-se de objetivar em linguagem simples e resumida os conteúdos do Plano para facilitar sua compreensão aos membros da sociedade civil organizada, poderes executivos, legislativo e judiciário, bem como das entidades privadas e população em geral.

14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SABER, Aziz Nacib. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê, 2003.

ABAR. Saneamento Básico – Regulação 2012. Fortaleza. Expressão Gráfica e Editora, 2012.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011. São Paulo, 2011.

AISSE, M. M. Drenagem Urbana. In: Curso sobre controle da erosão urbana. Campo Grande, UFMS, 1982.

AMAECING, M. A. P.; FERREIRA e MENDES, O. Serviços de Coleta do lixo urbano na Região Central de Goiânia. Universidade Católica de Goiás. Departamento de Engenharia - Engenharia Ambiental, 2008.

AMPERJ / ISMP. Vale de Cuiabá. Distrito de Itaipava. Diagnóstico sobre Eventos Naturais Extremos. Junho, 2011.

BAPTISTA, A.C., CALIJURI, M.L., SCHAEFER, G.R., e MARQUES, E.A.G. Suscetibilidade das Áreas de Risco a Movimentos de Massa na APA Petrópolis – RJ. – DEC / UFV. Natureza e Desenvolvimento. v.1, 2005.

BLOCK, A.; MASSOLI. Criança. Catador, cidadão: experiências de gestão participativa do lixo urbano. UNICEF, Recife, 1999.

BNDES/FADE – Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão, Agosto 2013

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental/PMSS. Instrumentos das políticas e da gestão dos Serviços de Saneamento Básico. Volumes I, II e III. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar. Brasília, 2011.

BURQUE, S.C. *Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais*. Brasília/DF – IPEA, 2003

COMDEP, PMP - Plano de avanço ambiental do aterro sanitário de Pedro do Rio, abril 2013,

COMITÊ PIABANHA. Monitoramento Rio Piabanha – Maio/2012 a Abril/2013. Petrópolis, 2013 (relatório).

CONDEMA - Visita de inspeção ao Aterro Municipal de Pedro do Rio, 16 de junho de 2012 (relatório);

COPPETEC / AGEVAP / CEIVAP. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul**.** Caderno de Ação, Área de Atuação do Piabanha, 2006.

CPRM. Diagnóstico Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro**.** Brasília, 2000.

CPRM. Estudo de Chuvas Intensas no Estado do Rio de janeiro**.** Brasília, 2000.

CPRM. Inventário de Escorregamentos do Estado do Rio de Janeiro**.** Brasília, 2000.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2ª ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370p.

DAEE e CETESB. Drenagem urbana: manual de projeto. São Paulo, 1979.

DE MELO, L. A, et. all. Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba. Revista Engenharia Sanitária, ISSN1413-4152. ABES. Rio de Janeiro, VOL.14.-Nº4, 2009.

DNOS/SUCEPAR – Normas para Elaboração de Projetos de Controle da Erosão Urbana. Curitiba, 1976.

FILHO, G.R.O. Os Movimentos de Massa na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro em 2011**:** diagnóstico e proposição de medidas para enfrentamento de descartes ambientais**.** – CES Revista, Juiz de Fora, v.26, n.1, p. 149-164, 2012.

FIRJAN - **Centro de Tecnologia Ambiental do Sistema.** Avaliação Geotécnica Preliminar do Aterro Sanitário de Pedro do Rio, agosto de 2006;

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Pública. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2001. IPT/CEMPRE. Manual de Gerenciamento Integrado. 2ª Edição. São Paulo, 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais. Brasília, 2012.

MMA. Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação x Áreas de Risco: O que uma coisa tem a ver com a outra? Brasília, 2011.

OBLADEN,N.L., OBLADEN, N.T.R e BARROS, K. R. Guia para elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos. CREA/PR, Publicação Temática Nº 04, Curitiba, 2009.

OLIVEIRA FILHO, GERSON ROMERO DE. Os movimentos de massa na região serrana do estado do Rio de Janeiro em 2011: diagnóstico e proposições de medidas para enfrentamento de desastres ambientais**.** Juiz de Fora. CES Revista v. 26 n.1, jan/dez, 2012.

PAOLETTO, A. M. Resíduos Sólidos Urbanos como Fonte de Energia. PUCPR – Curitiba, 2005.

PEDROSA, F. A Insustentável conta da destinação final que não fecha nunca. Revista BIO, ABES, Nº64, Julho/Setembro, 2012.

PEDROSA, F. A Insustentável conta da destinação final que não fecha nunca. Revista BIO, ABES, Nº64, Julho/Setembro, 2012.

PEREIRA NETO, J. T. Manual de Compostagem-Processo de Baixo Custo. Belo Horizonte, MG, UNICEF, 1996.

PLANARES. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Governo Federal, Ministério do Meio Ambiente. Versão preliminar para Consulta Pública. Brasília, 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS - Revista Representando – Informativo da PMP, Ano 1 – Edição 1 – Maio/2014, apresenta uma reportagem sobre o aterro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS. Decreto n.º 143, de 22 de março de 1976. Código de obras. Petrópolis, 1976.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS. I Seminário Técnico – Gestão de Risco em Petrópolis – RJ**.** v.1., 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS. Lei Municipal n.º 5.393, de 25 de maio de 1998. Estabelece Normas para Atividades de Uso, Parcelamento e Ocupação do Solo do Município de Petrópolis. Petrópolis, 1998.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS. Lei Municipal n.º 6.240 de 21 de janeiro de 2005. Código de Posturas. Petrópolis, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS. Lei Orgânica Municipal, de 05 de abril de 1990. Petrópolis, 1990.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS. Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON 2013/2014**.** Versão 02. Petrópolis, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS. Plano Diretor de Petrópolis – Diagnóstico, 2014 (em revisão).

PROGRAMA EM SANEAMENTO BÁSICO (PROSAB). Pós-Tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios, 2000.

PROJETO NOROESTE. Normas para Projetos Integrados de Prevenção à Erosão Urbana. Curitiba, 1970.

PUPPI, I.C. Estruturação Sanitária das Cidades. CETESB/UFP – São Paulo, 1981.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL / MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES / DNIT / SR/RJ. Projeto de Recuperação e Restauração da Estrada União e Indústria – Antiga Rodovia BR-040/RJ. Dez. 2011.

RODRIGUES, V.E.S. Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro e a expansão dos riscos ambientais, ações preventivas e catástrofes: o caso de Petrópolis. Rio de Janeiro, 2011.

ROSS, JURANDYR L. S. Os fundamentos da geografia da natureza. In: ROSS, J. L. S. Geografia do Brasil. São Paulo. EdUSP, 1995.

SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO / PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS. Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS**.** Petrópolis.

SEMA / SERLA. Programa Estadual de Investimento da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Petrópolis, Cascatinha, 1998.

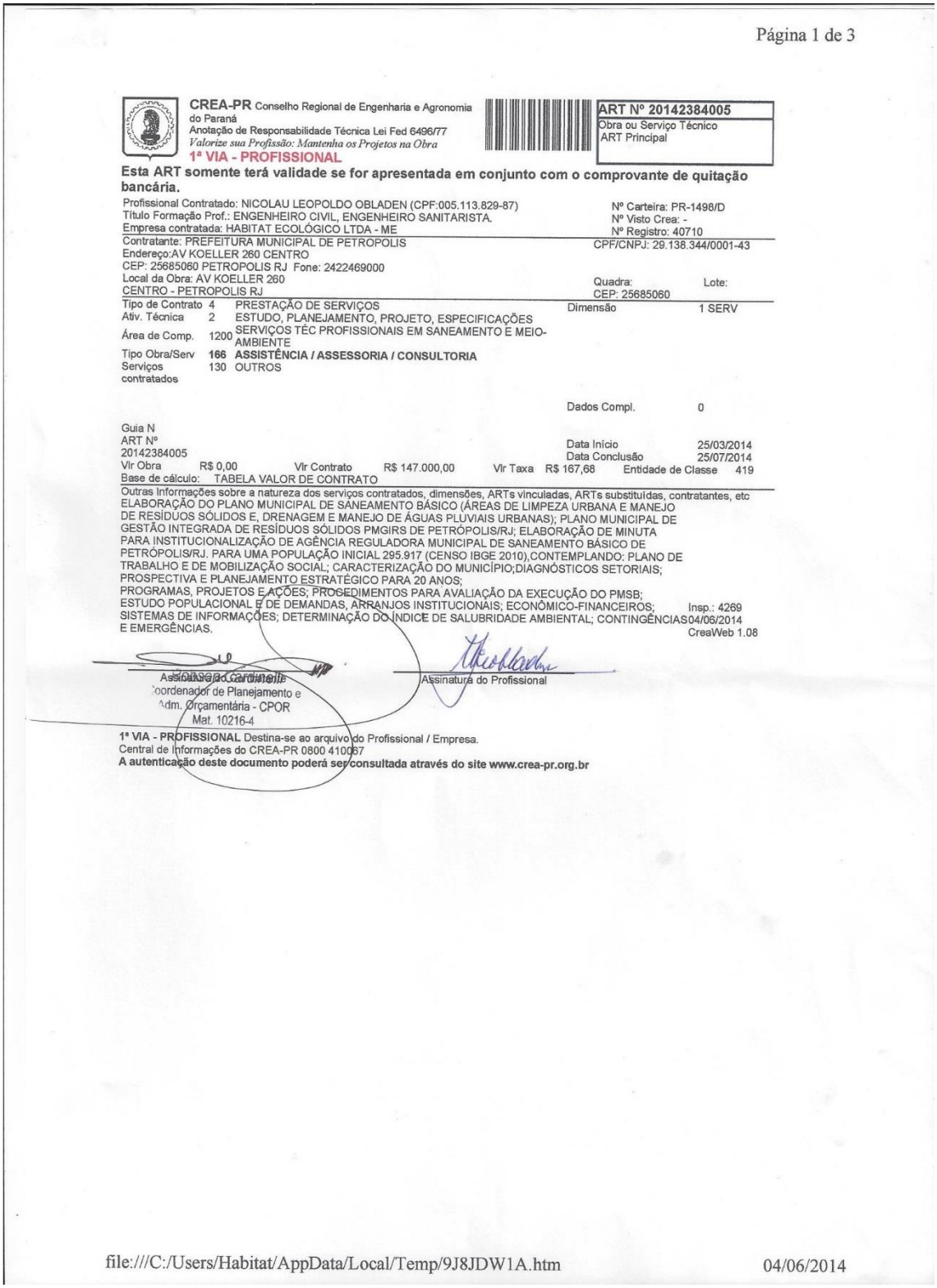
SENAI – RJ – CTS – Centro de Tecnologia. Relatório de Investigação Geoambiental Preliminar, setembro de 2010;

TAULOIS, A.E. **História de Petrópolis.** Instituto Histórico de Petrópolis. Petrópolis, 2007.

UNESP. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/interacao/inter09.html>. Acesso em: 03 de junho de 2014.

15 ANEXOS

15.1 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



Página 1 de 3

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL

ART Nº 20142384005
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: NICOLAU LEOPOLDO OBLADEN (CPF:005.113.829-87) — Nº Carteira: PR-1498/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO SANITARISTA. — Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: HABITAT ECOLÓGICO LTDA - ME — Nº Registro: 40710
Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE PETROPOLIS — CPF/CNPJ: 29.138.344/0001-43
Endereço:AV KOELLER 260 CENTRO
CEP: 25685060 PETROPOLIS RJ Fone: 2422469000
Local da Obra: AV KOELLER 260 — Quadra: — Lote:
CENTRO - PETROPOLIS RJ — CEP: 25685060

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 SERV
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp.	1200	SERVIÇOS TÉC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE		
Tipo Obra/Serv	166	**ASSISTÊNCIA / ASSESSORIA / CONSULTORIA**		
Serviços contratados	130	OUTROS		

Dados Compl. 0

Guia N
ART Nº 20142384005
Data Início 25/03/2014
Data Conclusão 25/07/2014
Vlr Obra R$ 0,00 — Vlr Contrato R$ 147.000,00 — Vlr Taxa R$ 167,68 — Entidade de Classe 419
Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (ÁREAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E, DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS); PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PMGIRS DE PETRÓPOLIS/RJ; ELABORAÇÃO DE MINUTA PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE AGÊNCIA REGULADORA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PETRÓPOLIS/RJ. PARA UMA POPULAÇÃO INICIAL 295.917 (CENSO IBGE 2010),CONTEMPLANDO: PLANO DE TRABALHO E DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL; CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO;DIAGNÓSTICOS SETORIAIS; PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA 20 ANOS;
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES; PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB;
ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS, ARRANJOS INSTITUCIONAIS; ECONÔMICO-FINANCEIROS; Insp.: 4269
SISTEMAS DE INFORMAÇÕES; DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL; CONTINGÊNCIAS 04/06/2014
E EMERGÊNCIAS.
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante
Coordenador de Planejamento e Adm. Orçamentária - CPOR
Mat. 10216-4

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

file:///C:/Users/Habitat/AppData/Local/Temp/9J8JDW1A.htm 04/06/2014

15.2 MINUTAS DA LEGISLAÇÃO

15.2.1 Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Petrópolis/RJ

ANTEPROJETO DE LEI Nº_____.

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento Básico e o Fundo Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
A Câmara Municipal de Petrópolis, Estado de Rio de Janeiro, aprovou e eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I
DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Art. 1º A Política Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis, com fundamento na Lei Federal n°. 11.445/07, tem como objetivo, respeitadas as competências da União e do Estado, melhorar a qualidade da sanidade pública e manter o meio ambiente equilibrado buscando o desenvolvimento sustentável e fornecendo diretrizes ao poder público e à coletividade para a defesa, conservação e recuperação da qualidade e salubridade ambiental, cabendo a todos o direito de exigir a adoção de medidas nesse sentido.

Parágrafo único. Para os efeitos desta lei considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de:

I - abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumento de medição;

II - esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

III - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do resíduo doméstico e do resíduo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, inclusive a triagem para fins de reuso, reciclagem ou compostagem, e os serviços de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública;

IV - drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 2º Os recursos hídricos não integram os serviços de saneamento básico.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para a disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei Federal nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e da legislação estadual.

Art. 3º Não constitui serviço público de saneamento a ação executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Art. 4º O resíduo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador, pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

Art. 5º Para o estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico serão observados os seguintes princípios fundamentais:
I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - 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;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

CAPÍTULO II
DO INTERESSE LOCAL

Art. 6º Para o cumprimento do disposto no art. 30 da Constituição Federal e na Lei Orgânica do Município de Petrópolis, no que concerne ao saneamento básico, consideram-se como de interesse local:

I - o incentivo à adoção de posturas e práticas sociais e econômicas ambientalmente sustentáveis;
II - a adequação das atividades e ações econômicas, sociais, urbanas e rurais e do Poder Público, às imposições do equilíbrio ambiental;
III - a busca permanente de soluções negociadas entre o Poder Público, a iniciativa privada e sociedade civil para a redução dos impactos ambientais;
IV - a adoção no processo de planejamento, de normas relativas ao desenvolvimento urbano e econômico que priorizem a proteção ambiental, a utilização adequada do espaço territorial e dos recursos naturais e que possibilitem novas oportunidades de geração de emprego e renda;
V - a ação na defesa e conservação ambiental no âmbito regional e dos demais municípios vizinhos, mediante convênios e consórcios;
VI - a defesa e conservação das áreas de mananciais, das reservas florestais e demais áreas de interesse ambiental.
VII - o licenciamento e fiscalização ambiental com o controle das atividades potencial ou efetivamente degradadoras e poluidoras;
VIII - a melhoria constante da qualidade do ar, da água, do solo, da paisagem e dos níveis de ruído e vibrações, mantendo-os dentro dos padrões técnicos estabelecidos pelas legislações de controle de poluição ambiental federal, estadual e municipal no que couber;
IX - o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos;
X - captação, o tratamento e a distribuição de água, assim como o monitoramento de sua qualidade;
XI - a coleta, a disposição e o tratamento de esgotamento sanitário;
XII - o reaproveitamento de efluentes destinados a quaisquer atividades;
XIII - a drenagem e a destinação final das águas;
XIV - o cumprimento de normas de segurança no tocante à manipulação, armazenagem e transporte de produtos, substâncias, materiais e resíduos perigosos ou tóxicos;

XV - a conservação e recuperação dos rios, córregos e matas ciliares e áreas florestadas;
XVI - a garantia de crescentes níveis de salubridade ambiental, através do provimento de infraestrutura sanitária e de condições de salubridade das edificações, ruas e logradouros públicos;
XVII - monitoramento de águas subterrâneas visando à manutenção dos recursos hídricos para as atuais e futuras gerações, exigindo o cumprimento da legislação.

Art. 7º No acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos deverão ser observados, além de outros previstos, os seguintes procedimentos:

I - acondicionamento separado do resíduo orgânico doméstico dos resíduos passíveis de reciclagem e a coleta seletiva destes;
II - acondicionamento, coleta e destinação própria dos resíduos hospitalares e dos serviços de saúde;
III - os resíduos industriais, da construção civil, agrícolas, entulhos, poda de árvores e rejeitos nocivos à saúde e ao meio ambiente, como: pilhas, baterias, acumuladores elétricos, lâmpadas fluorescentes e pneus, não poderão ser depositados no aterro sanitário.
IV - utilização do processo de compostagem dos resíduos orgânicos, sempre que possível e viável;

§ 1º A separação e o acondicionamento dos resíduos de que trata o inciso I é de responsabilidade do gerador, cujo peso especifico seja maior que 500 kg (quinhentos quilogramas) por m³ (metro cúbico), ou cuja quantidade produzida exceda o volume, de 100 L (cem litros) ou 50 Kg (cinqüenta quilogramas), por dia, e que seja proveniente de estabelecimentos domiciliares públicos, comerciais, industriais e de serviços, será denominado grande gerador e responsável pelos serviços de acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, que deverá custeá-las.

§ 2º O acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos de que trata os incisos II e III é de responsabilidade do gerador.

§ 3º Os resíduos da construção civil, poda de árvores e manutenção de jardins, cujo peso especifico seja maior que 500 kg (quinhentos quilogramas) por m³ (metro cúbico), ou cuja quantidade produzida exceda o volume, de 100 L (cem litros) ou 50 Kg (cinqüenta quilogramas), por dia, e os objetos volumosos poderão ser encaminhados às estações de depósitos (ecopontos) indicados pela Prefeitura ou recolhido por esta nos locais geradores conforme definição da Administração.

§ 4º Os resíduos da construção civil e de poda de árvores e manutenção de jardins poderão ser coletados pela Prefeitura, cujo peso especifico não exceda 500 kg (quinhentos quilogramas) por m³ (metro cúbico), ou cuja quantidade produzida exceda o volume, de 100 L (cem litros) ou 50 Kg (cinqüenta quilogramas), por dia, e dimensões de até 40 (quarenta) centímetros e acondicionado separadamente dos demais resíduos.

§ 5º Constitui infração grave a não separação dos resíduos recicláveis nas áreas ou nas atividades determinadas pelo Poder Público Municipal.

§ 6º A deposição de qualquer espécie de resíduo gerado em outro município no Município de Petrópolis só poderá ser feita se autorizado por este.

CAPÍTULO III
DOS ÓRGÃOS EXECUTORES DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 8º A Política Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis será executada pela Secretaria Municipal de Saneamento Básico - SMSB e distribuída de forma transdisciplinar em todas as secretarias e órgãos da Administração Municipal, respeitadas as suas competências.

CAPÍTULO IV
DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º Os serviços básicos de saneamento de que trata o parágrafo único do art. 1º desta Lei poderão ser executados das seguintes formas:

I - de forma direta pela Prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;
II - por empresa contratada para a prestação dos serviços através de processo licitatório;
III - por empresa concessionária escolhida em processo licitatório de concessão, nos termos da Lei Federal nº. 8.987/95;
IV - por gestão associada com órgãos da administração direita e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº. 11.107/05.

§ 1º A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração municipal depende de celebração de contrato, sendo vedado a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 2º Excetuam do disposto no artigo anterior os serviços autorizados para usuários organizados em cooperativas, associações ou condomínios**,** desde que se limite a:

a) determinado condomínio;
b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

§ 3º Da autorização prevista no parágrafo anterior deverá constar a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específicos, com os respectivos cadastros técnicos.

Art. 10. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico;

I - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços;

II - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade ou órgão de regulação e de fiscalização;

III - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

Art. 11. Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso II do artigo anterior deverão prever:

I - a autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;

II - inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos, em conformidade com os serviços a serem prestados;

III - as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;

IV - as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação de serviços, em regime de eficiência, incluindo:

a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;
b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;
c) a política de subsídios;

V - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;

VI - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

§ 1º Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou de acesso ás informações sobre serviços contratados.

§ 2º Na prestação regionalizada, o disposto neste artigo e no anterior poderá se referir ao conjunto de municípios por ela abrangidos.

Art. 12. Nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá se regulada por contrato e haverá órgão único encarregado das funções de regulação e de fiscalização a ser criado, ARESPE – Agência Reguladora de Saneamento de Petrópolis.

Parágrafo único. Na regulação deverá ser definido, pelos menos:

I - as normas técnicas relativas à qualidade e regularidade dos serviços aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

II - as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores dos serviços;

III - a garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;

IV - os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;

V - o sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

Art. 13. O contrato a ser celebrado entre os prestadores de serviços a que se refere o artigo anterior deverá conter cláusulas que estabeleçam pelo menos:

I - as atividades ou insumos contratados;

II - as condições recíprocas de fornecimento e de acesso à atividades ou insumos;

III - o prazo de vigência, compatível com as necessidades de amortização de investimentos, e as hipóteses de sua prorrogação;

IV - os procedimentos para a implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades;

V - os direitos e deveres sub-rogados ou os que autorizam a sub-rogação;

VI - as hipóteses de extinção, inadmitida a alteração e a rescisão administrativas unilaterais;

VII - as penalidades a que estão sujeitas as partes em caso de inadimplemento;

VIII - a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização das atividades ou insumos contratados.

CAPÍTULO V

DA PARTICIPAÇÃO REGIONALIZADA EM SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 14. O Município poderá participar de prestação regionalizada de serviços de saneamento básico que é caracterizada por:

I - um único prestador do serviços para vários Municípios, contíguos ou não;

II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive sua remuneração;

III - compatibilidade de planejamento.

§ 1º Na prestação de serviços de que trata este artigo, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

a) por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação técnica entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal;
b) por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

§ 2º No exercício das atividades de planejamento dos serviços a que se refere o caput deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores.

Art. 15. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual ou municipal;

II - empresa a que se tenha concedido os serviços.

§ 1º O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer o plano de saneamento básico elaborado para o conjunto dos municípios.

§ 2º Os prestadores deverão manter sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço para cada um dos municípios atendidos.

CAPÍTULO VI

DA REGULAÇÃO E CONTROLE

Art. 16. O exercício da função de regular não pode ser exercido por quem presta o serviço e atenderá aos seguintes princípios:

I - independência decisória incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira do órgão regulador;

II - transparência, tecnicidade, celeridade, objetividade e fundamentação das decisões.

Art. 17. São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiros dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzem a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade;

V - definir as penalidades.

Art. 18. O órgão ou entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

V - medição, faturamento e cobrança de serviços;

VI - monitoramento dos custos;

VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

IX - subsídios tarifários e não tarifários;

X - padrões de atendimento ao público e mecanismo de participação e informação;

XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

§ 1º As normas previstas neste artigo deverão fixar prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

§ 2º O órgão ou entidade fiscalizadora deverá receber e se manifestar conclusivamente sobe as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Art. 19. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, poderão ser adotados os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou prestação.

Art. 20. Os prestadores de serviços de saneamento básico deverão fornecer ao órgão ou entidade reguladora todos os dados e informações necessárias para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1º Inclui-se entre os dados e informações a que se refere o caput deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º Compreendem-se nas atividades de regulação a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 21. Deve ser dada publicidade aos relatórios, estudos e decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou a fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º Excluem-se do disposto no *caput* deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º A publicidade a que se refere o *caput* deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de site na internet.

Art. 22. É assegurado aos usuários dos serviços públicos de saneamento básico:

I - amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

II - prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

III - acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pelo órgão ou entidade reguladora;

IV - acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

CAPÍTULO VII
DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Art. 23. Os serviços de saneamento básico de que trata esta Lei terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgoto sanitário: por tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos urbanos: por taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de taxa, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Na instituição das tarifas, preços públicos e taxas para aos serviços de saneamento básico serão observadas as seguintes diretrizes:

a) ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda os serviços;
b) geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
c) inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
d) recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
e) remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
f) estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
g) incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º O Município poderá adotar subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 24. Observado o disposto no artigo anterior, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - categorias de usuários, distribuídos por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

III - quantidade mínimo de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - ciclos significativos de aumento de demanda dos serviços, em períodos distintos;

VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 25. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda poderão ser:

I - diretos: quando destinados a usuários determinados;

II - indiretos: quando destinados ao prestador dos serviços;

III - tarifários: quando integrarem a estrutura tarifária;

IV - fiscais: quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

V - internos a cada titular ou localidades: nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 26. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar em conjunto ou separadamente:

I - o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos, as áreas edificadas e a sua utilização;

III - o peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio;

IV - consumo de água do domicílio.

Art. 27. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, podendo considerar também;

I - o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos, áreas edificadas e sua utilização.

Art. 28. O reajuste de tarifas de serviços públicos de saneamento básico será realizado observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

Art. 29. As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;

II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1º As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pela pelo órgão ou entidade reguladora, ouvidos os usuários e os prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

§ 3º O órgão ou entidade reguladora poderá autorizar o prestador dos serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei Federal nº. 8.987/95.

Art. 30. As tarifas devem ser fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação.

Parágrafo único. A fatura a ser entregue ao usuário final deverá ter seu modelo aprovado pelo órgão ou entidade reguladora, que definirá os itens e custos a serem explicitados.

Art. 31. Os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador das seguintes hipóteses:

I - situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;

II - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza no sistema;

III - negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter isso previamente notificado a respeito;

IV - manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário;

V - inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado.

§ 1º As interrupções programas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários.

§ 2º A suspensão dos serviços prevista nos incisos III e V será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.

§ 3º A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas.

Art. 32. Desde que previsto nas normas de regulação, grandes usuários poderão negociar suas tarifas com o prestador dos serviços, mediante contrato específico, ouvido previamente o regulador.

Art. 33. Os valores investidos em bens reversíveis pelos prestadores constituirão créditos perante o titular, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços, nos termos das normas regulamentares e contratuais.

§ 1º Não gerarão crédito perante o titular os investimentos feitos sem ônus para o prestador, tais como os decorrentes de exigência legal aplicável à implantação de empreendimentos imobiliários e os provenientes de subvenções ou transferências fiscais voluntárias.

§ 2º Os investimentos realizados, os valores amortizados, a depreciação e os respectivos saldos serão anualmente auditados e certificados pelo órgão ou ente regulador.

§ 3º Os créditos decorrentes de investimentos devidamente certificados poderão constituir garantia de empréstimos aos delegatários, destinados exclusivamente a investimentos nos sistemas de saneamento objeto do respectivo contrato.

CAPÍTULO VIII
DOS ASPECTOS TÉCNICOS

Art. 34. O serviço prestado atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Art. 35. Toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponível e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços, ressalvadas as disposições em contrário da entidade de regulação e do meio ambiente.

§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, observadas as normas reguladoras.

§ 2º A instalação hidráulica predial legada à rede de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

CAPÍTULO IX
DO FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – FMSB

Art. 36. Fica criado o Fundo Municipal de Saneamento Básico – FMSB.

§ 1º Os recursos do FMSB serão aplicados no desenvolvimento do saneamento básico no Município e como uma das fontes de receita mensal da Agência Reguladora, sendo ambas as hipóteses autorizadas somente após consulta e aprovação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§ 2º Os recursos do FMSB poderão ser aplicados em ações emergenciais relacionadas ao saneamento básico, desde que decretado Estado de Emergência ou Calamidade Pública pelo Município.

Art. 37. O Fundo Municipal de Saneamento Básico – FMSB deverá possuir respectivo Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ e será vinculado à Secretaria de Saneamento Básico.

Art. 38. Os recursos do FMSB serão provenientes de:

I – as transferências oriundas do orçamento geral do Município;

II – alienações patrimoniais, rendimentos e juros provenientes de aplicações financeiras;

III – o produto de convênios firmados com outras entidades, inclusive de gestões associadas para a prestação de Saneamento Básico, prevista na Lei Federal nº 11.445/2007;

IV – o produto de arrecadação de multas e juros de mora por infração ao Fundo Municipal de Saneamento Básico, bem como Ajustes de Conduta dele oriundos;

V – a 1% (um por cento) do produto de arrecadação de cada uma das receitas oriundas das atividades de captação, tratamento e distribuição de água, de coleta e tratamento do esgotamento sanitário, serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos e serviços de drenagem pluvial urbana;

VI – doações em espécie ou de bens feitas diretamente para este Fundo;

VII – valores recebidos a fundo perdido;

VIII – quaisquer outros recursos destinados ao Fundo;

§ 1º Os recolhimentos em espécie serão efetuados exclusivamente em conta bancária exclusiva a serem criadas em instituições financeiras oficiais,

preferencialmente no Banco do Brasil S.A. ou Caixa Econômica Federal, sendo autorizada sua alocação em aplicações de maior rentabilidade desde que não possuam elevado grau de risco.

§ 2º Os bens móveis ou imóveis reputar-se-ão incorporados ao fundo quando da efetiva tradição ou registro da escritura pública.

Art. 39. O Orçamento e a Contabilidade do FMSB obedecerão às normas estabelecidas pela Lei nº 4.320/64, bem como as instruções normativas do Tribunal de Contas do Estado e da união e as estabelecidas no orçamento Geral do Município e de acordo com o princípio da unidade e universalidade.

§ 1º Os procedimentos contábeis do Fundo serão executados pela Contabilidade Geral do Município.

§ 2º A administração executiva do FMSB será exclusiva responsabilidade da Secretaria Municipal de Saneamento Básico, ouvido o Conselho Municipal de Saneamento Básico.

CAPÍTULO X
DA CONFERÊNCIA MUNICIPAL ANUAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 40. A Conferência Municipal Anual de Saneamento Básico, parte do processo de elaboração, revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, contará com a representação dos vários segmentos sociais e será convocada pelo Chefe do Poder Executivo ou pelo Conselho Municipal de Saneamento básico e será realizada no mês de dezembro de cada ano.

§ 1º Preferencialmente serão realizadas pré-conferências de saneamento básico como parte do processo e contribuição para a Conferência Municipal Anual de Saneamento Básico.

§ 2º A Conferência Municipal Anual de Saneamento Básico terá sua organização e normas de funcionamento definidas em regimento próprio, aprovadas inicialmente pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico e posteriormente por Decreto, pelo Executivo Municipal.

CAPÍTULO XI
DO CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 41. Fica criado o Conselho Municipal de Saneamento Básico como órgão superior de assessoramento e consulta da administração municipal, com funções fiscalizadoras e deliberativas no âmbito de sua competência, conforme dispõe esta Lei.

Art. 42. São atribuições do Conselho Municipal de Saneamento Básico:

I – elaborar seu regimento interno;

II – dar encaminhamento às deliberações da Conferência Nacional de Saneamento Básico;

III – articular discussões para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico;

IV – opinar sobre questões de caráter estratégico para o desenvolvimento da cidade quando couber;

V – deliberar e emitir pareceres sobre propostas de alteração da Lei de Plano Municipal de Saneamento Básico e dos Regulamentos dos serviços prestados;

VI – acompanhar a execução do desenvolvimento de planos e projetos de interesse do desenvolvimento do Município;

VII – deliberar sobre projetos de lei de interesse da política de saneamento básico municipal, antes do seu encaminhamento a Câmara;

VIII – acompanhar a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico previsto nesta lei;

IX – apreciar e deliberar sobre casos não previstos na Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico e na legislação municipal correlata.

Art. 43. O Conselho será composto de 10 (dez) membros efetivos, além de seus respectivos suplentes, com mandato de 02 (dois) anos, admitida a recondução, sendo o Secretário Municipal de Saneamento Básico membro nato, e os demais, nomeados por decreto do Prefeito, da seguinte forma:

I – cinco representantes do governo municipal, sendo indicados:
a) um pelo Conselho Municipal de Saúde;
b) um pelo Conselho Municipal do Meio Ambiente;
c) um pela Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Econômico
d) um pela Secretaria Municipal de Saneamento Básico;
e) um pelas empresas prestadoras de serviços de saneamento básico contratadas pelo Município.

II – um membro indicado por Organizações não-Governamentais;

III – dois membros indicados por entidades de representação profissional;

IV – dois membros indicados pelas associações de moradores.

§ 1º Os membros devem exercer seus mandatos de forma gratuita, vedada e percepção de qualquer vantagem de natureza pecuniária.

§ 2º O suporte técnico e administrativo necessário ao funcionamento do Conselho será prestado pela Secretaria Municipal de Saneamento Básico.

§ 3º As reuniões do Conselho são públicas, facultado aos municípios solicitar, por escrito e com justificativa, que se inclua assunto de seu interesse na pauta da primeira reunião subsequente

§ 4º O Conselho será presidido pelo titular da Secretaria Municipal de Saneamento Básico, órgão responsável pela implementação do Plano de Saneamento Básico, e as deliberações deverão ser aprovadas por voto da maioria, cabendo ao presidente o voto de desempate.

Art. 44. São atribuições do Presidente de Conselho:

I – convocar e presidir as reuniões do Conselho;

II – solicitar em pareceres técnicos sobre temas de relevância na área de saneamento básico e nos processos submetidos ao Conselho;

III – firmar as atas de reunião e homologar as resoluções e decisões.

CAPÍTULO XII
DA PARTICIPAÇÃO POPULAR

Art. 45. A Participação Popular tem por objetivo valorizar e garantir a participação e o envolvimento da comunidade, de forma organizada, na gestão pública e nas atividades políticas administrativas;

Art. 46. A garantia da participação dos cidadãos é responsabilidade do governo municipal e tem por objetivos:

I – o pleno atendimento das aspirações coletivas no que se refere aos objetivos e procedimentos à socialização do homem e a promoção do seu desenvolvimento integral como indivíduo e membro de coletividade;

II – da gestão pública, influenciando nas decisões da coletividade;

III – a permanente valorização e aperfeiçoamento do poder público como instrumento a serviço da coletividade.

CAPÍTULO XIII
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 47. Faz parte integrante desta Lei, como anexo, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis, contendo o Diagnóstico, Prognóstico, Programas, Projetos, Ações e o Processo Participativo, aprovado por Lei Municipal nº XXX de XXX de XXXX de 2014.

Art. 48. A Prefeitura Municipal e seus órgãos da administração indireta competem promover a capacitação sistemática dos funcionários para garantir a aplicação e a eficácia desta Lei e demais normas pertinentes.

Art. 49. O PMSB e sua implementação ficam sujeitos a contínuo acompanhamento, revisão e adaptação às circunstâncias emergentes e será revisto em prazo não superior 04 (quatro) anos.

Art. 50. Ao Poder Executivo Municipal compete dar ampla divulgação do PMGIRS e das demais normas municipais referentes ao saneamento básico.

Art. 51. Os regulamentos dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas serão propostos pelo ente ou órgão regulador e baixados por decreto do Poder Executivo, após aprovação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Art. 52. Enquanto não forem editados os regulamentos específicos ficam em uso as atuais normas e procedimentos relativos aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas, bem como as taxas, tarifas e preços públicos em vigor, que poderão ser reajustadas anualmente pelos índices de correção setoriais.

Art. 53. A regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico serão realizados por pessoa jurídica constituída especificamente para este fim, mediante edição da Lei respectiva a ser editada no prazo de 60 (sessenta) dias contados da publicação da presente lei.

Art. 54. Esta Lei entrará em vigor da data de sua publicação, revogadas todas as demais disposições em contrário.

Edifício da Prefeitura Municipal de Petrópolis

Aos ____ de _____ de 2014
Prefeito Municipal

15.2.2 Dispõe sobre a Criação da Agência Reguladora Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis/RJ - ARESPE

1. PROJETO DE LEI Nº

ANTEPROJETO PROJETO DE LEI Nº

Dispõe sobre a criação da Agência Reguladora Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis – ARESPE, entidade municipal de implementação da Política Nacional de Saneamento Básico e dá outras providências.

Capítulo I

DOS OBJETIVOS

Art. 1º. Esta Lei cria a Agência Reguladora Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis – ARESPE, entidade municipal de implementação da Política Nacional de Saneamento Básico, estabelecendo regras para sua atuação, estrutura administrativa e fontes de recursos.

Capítulo II

DA CRIAÇÃO, NATUREZA JURÍDICA E ATRIBUIÇÕES

Art 2º - Fica criada a Agência Reguladora Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis – ARESPE, entidade integrante da administração pública municipal indireta, autarquia sob regime especial, garantida sua independência decisória, dotada de autonomia administrativa, orçamentária e financeira, vinculada ao Gabinete do Prefeito, com a finalidade de dar cumprimento às políticas e desenvolver ações voltadas para a regulação, o controle e a fiscalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do Município de Petrópolis.

Parágrafo único – A ARESPE terá sede e foro na cidade de Petrópolis, Estado de Rio de Janeiro.

Art. 3º - A atuação da ARESPE obedecerá aos princípios e fundamentos contidos na Lei Federal 11.445/2007 e seu Decreto Regulamentador Nº7217/2010 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cabendo-lhe:

I - promover a regulação, o controle e a fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico, observando os dispositivos legais e contratuais

existentes, exercendo o correspondente poder de polícia em relação à prestação dos serviços regulados, impondo sanções e medidas corretivas, quando for o caso;

II - implementar, em sua esfera de atuação, a política municipal de prestação dos serviços de saneamento básico;

III - representar o Município nos organismos nacionais e estaduais de regulação, controle e fiscalização da prestação de serviços de saneamento básico;

IV - fixar normas e instruções para a melhoria da prestação dos serviços, redução dos custos, segurança das instalações, promoção da eficiência e atendimento aos usuários, observados os limites estabelecidos na legislação;

V - avaliar, aprovando ou determinando ajustes, os planos e programas de investimento das empresas prestadoras dos serviços relativos ao saneamento básico, visando garantir a adequação desses programas à continuidade da prestação dos serviços em níveis adequados de qualidade e custo;

VI - manter um canal permanente de comunicação entre o(s) titular(es) da(s) concessão(ões) dos serviços, os prestadores dos serviços e os usuários, visando identificar e solucionar, preventivamente, problemas e mediando os conflitos que possam afetar o desempenho dos serviços e o atendimento aos usuários;

VII - definir e executar a realização de regimes especiais de acompanhamento e análise da prestação dos serviços e da administração dos operadores, concessionários, permissionários ou contratados, nos casos em que julgar insuficientes os dados e informações recebidas, recomendando, quando for o caso, intervenções pelo poder concedente;

VIII - autorizar, antes da conclusão dos prazos de concessão, permissão ou de contratação, a devolução, pelo concessionário, permissionário ou contratado, ao poder concedente, de bens afetos à operação dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial urbana que, comprovadamente, não mais sejam requeridos para a prestação dos serviços;

IX - realizar, semestralmente, na forma prevista em regulamento, audiências públicas com o intuito de informar sobre a qualidade dos serviços e o cumprimento ou não dos marcos regulatórios e indicadores estabelecidos para os serviços de saneamento básico prestados à população;

X - elaborar relatório anual das atividades da ARESPE, destacando o cumprimento da política do setor de saneamento básico, incluindo demonstrações quanto a eficácia e efetividade de suas ações, seus custos e produtividade, enviando-o ao Executivo Municipal, à Câmara de Vereadores e ao Conselho Municipal de Saneamento Básico;

XI - publicar mensalmente, em jornal de grande circulação no Município ou Estado, o relatório da ação fiscal, demonstrando o cumprimento ou não dos marcos regulatórios e indicadores;

XII - promover estudos técnicos relacionados com serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, definindo, em cada caso, os mínimos de qualidade determinantes da adequação dos serviços a que faz jus o usuário;

XIII - acompanhar e auditar a manutenção das instalações e recursos operacionais dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, assim como a incorporação de novos bens, para a garantia da reversão dos ativos do poder público, nos termos dos instrumentos contratuais;

XIV - acompanhar e emitir pareceres sobre as propostas dos prestadores de serviços, para subsidiar as decisões do titular das operações, concessões, permissões e/ou contratos relacionadas com as alterações dos termos dos contratos de concessão, com a sua rescisão antecipada, com as rescisões por término do prazo de concessão ou contratação, ou com as prorrogações dos respectivos instrumentos;

XV - analisar e aprovar o regulamento de Serviços e Atendimento proposto pelo(s) prestador(es) de serviços;

XVI - acompanhar e verificar o cumprimento dos Planos de Exploração dos Serviços elaborados pelos prestadores de serviços, nos termos estabelecidos nos instrumentos de concessão ou contratação;

XVII - articular-se com entidades públicas e privadas atuantes no setor de proteção ambiental para acompanhar o gerenciamento, a fiscalização e o controle dos recursos hídricos e da proteção ao meio ambiente quando relacionadas com a prestação dos serviços;

XVIII - articular-se com outros órgãos e entidades, dos vários níveis de governo, responsáveis pela regulação e controle nas áreas de interface e de interesse comum para os serviços por ela regulados, visando garantir uma ação integrada e econômica, concentrando suas ações naqueles aspectos que se refiram especificamente à prestação dos serviços regulados;

XIX - controlar, acompanhar e recomendar, ao Conselho Municipal de Saneamento Básico, a aprovação da estrutura tarifária e o reajuste das tarifas dos serviços, mediante apresentação de planilha de custos;

XX - acompanhar e auditar o desempenho econômico-financeiro da execução dos serviços saneamento básico, procedendo à analise e recomendando ao Conselho Municipal de Saneamento Básico a aprovação dos pedidos de revisões e de reajustes, visando assegurar a manutenção do equilíbrio e da capacidade financeira dessas instituições, como garantia da prestação futura dos serviços, devendo sempre atenção ao princípio da modicidade das tarifas;

XXI - implantar, manter e operar sistemas de informação sobre os serviços de saneamento básico, gerando e disponibilizando informações para subsidiar estudos e decisões acerca do setor e para apoiar atividades de regulação, controle e fiscalização;

XXII - acompanhar a evolução e tendências futuras das demandas pelos serviços de saneamento básico, visando identificar e antecipar necessidades de investimento em programas de expansão;

XXIII - analisar e emitir pareceres sobre propostas de legislação e normas que digam respeito à legislação e controle dos serviços de saneamento básico do Município;

XXIV - operar diretamente ou intervir na operação dos serviços de saneamento básico somente nas hipóteses de ocorrência de desastre natural e após a decretação de Estado de Emergência ou Calamidade Pública;

XXV - subsidiar o Conselho Municipal de Saneamento Básico, no que se fizer necessário, para deliberar na esfera administrativa, quanto à interpretação da legislação sobre serviços de saneamento básico e sobre os casos omissos;

XXVI - instalar mecanismo de recepção e apuração de queixas e reclamações dos usuários, que deverão ser cientificados das providências tomadas, em um prazo máximo estabelecido em regulamento;

XXVII - celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências;

XXVIII - representar o Município na formação de consórcios regionais e outras formas de mútua colaboração que se façam necessárias para as atividades a serem desenvolvidas visando a regulação dos serviços compartilhados;

XXIX - desenvolver estudos e estabelecer as diretrizes dos arranjos institucionais voltados à obtenção de recursos financeiros nacionais ou internacionais para a execução das atividades a seu encargo;
XXX - articular-se com as entidades responsáveis pelo gerenciamento dos recursos hídricos para a análise dos processos de outorga de concessão de uso de águas em bacias hidrográficas, bem como sua cobrança, que possam afetar a prestação dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas que se encontram em operação, com obras iniciadas ou por iniciar;

XXXI - reprimir e punir as infrações aos direitos dos usuários;

XXXII - arrecadar e aplicar suas receitas;

XXXIII - admitir pessoal, mediante concurso público de provas e títulos;

XXXIV - formular e apresentar ao Executivo Municipal as propostas de orçamento plurianual e do orçamento programa;

XXXV - elaborar seu regimento interno;

XXXVI - elaborar, divulgar e fazer cumprir o Código de Ética pertinente à atuação dos seus dirigentes e servidores, contemplando no mínimo, os seguintes critérios a serem observados:

a) atuação conforme a lei;

b) objetividade no atendimento do interesse público, vedada a promoção pessoal de agentes ou autoridades;

c) atuação segundo padrões éticos de probidade, decoro e boa fé;

d) divulgação oficial dos atos administrativos, ressalvadas as hipóteses de sigilo previstas em lei;

e) adequação entre meios e fins, vedada a imposição de obrigações, restrições e sanções em medida superior àquelas estritamente necessárias ao atendimento do interesse público;

f) indicação dos pressupostos de fato e de direito que fundamentarem a decisão;

g) observância das formalidades essenciais à garantia dos direitos dos interessados;

h) clareza e transparência das decisões de modo a propiciar adequado grau de certeza, segurança e respeito aos direitos dos interessados;

i) interpretação das normas de forma que melhor garanta o atendimento do interesse público;

j) tratar com respeito os usuários e facilitar o exercício de seus direitos e o cumprimento de suas obrigações;

k) dar ciência da tramitação dos procedimentos administrativos aos legítimos interessados, bem como dar vista dos autos e dar conhecimento das decisões proferidas;

l) expor os fatos conforme a verdade;

m) agir de modo prudente de forma a propiciar o não comprometimento de suas ações.

XXXVII - assessorar tecnicamente o Conselho Municipal de Saneamento Básico;

XXXVIII - decidir, em último grau, sobre as matérias de sua competência;

XXXIX – normatizar a medição, faturamento e cobrança dos serviços;

XL – acompanhar as medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Art. 3º - Caberá ao Poder Executivo Municipal instalar e regulamentar a Agência.

Art. 4º - A extinção da Agência somente ocorrerá por lei específica.

Capítulo III

DA ATIVIDADE E DO CONTROLE

Art. 5º - O exercício das atividades de regulação e controle da prestação dos serviços de saneamento básico far-se-á segundo os dispositivos desta lei e dos seus regulamentos, das demais normas legais pertinentes, bem como dos contratos de concessão e outorga dos serviços regulados.

Art. 6º - Ressalvados os documentos cuja divulgação possa violar segurança, segredo protegido ou intimidade de alguém, todos os demais permanecerão abertos à consulta pública, cabendo ao particular custear eventuais gastos com reprografia.

Parágrafo Único - A ARESPE garantirá o tratamento confidencial das informações técnicas, operacionais, econômico-financeiras e contábeis que solicitar às empresas prestadoras dos serviços de saneamento básico, nos termos do regulamento.

Art. 7º - Os atos da ARESPE deverão ser sempre fundamentados.

Art. 8º - Os atos normativos expedidos pela ARESPE produzirão efeito após publicação no órgão de imprensa oficial do Município.

Art. 9º - As minutas dos atos normativos serão submetidas ao Conselho Municipal de Saneamento Básico, o qual deverá promover a análise no prazo máximo de 15 (quinze) dias.

Parágrafo Primeiro – Não sendo promovida a análise no prazo do *caput*, considerar-se-á que o ato normativo em nada fere os interesses do Conselho Municipal de Saneamento Básico, restando autorizado os demais trâmites do instrumento.

Parágrafo Segundo - A edição de atos normativos deverá ser precedida de consulta pública, formalizada através de edital publicado em jornal de grande

circulação local e disponibilizado na rede mundial de informações - internet, com antecedência mínima de 10 (dez) dias, devendo as críticas e sugestões ser encaminhadas por escrito para a ARESPE.

Capítulo IV

DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA AGÊNCIA

Art. 10 - A ARESPE será dirigida por uma Diretoria Colegiada, composta de 3 (três) membros, com mandatos não coincidentes com o do Chefe do Poder Executivo, com duração de 4 (quatro) anos, admitida uma recondução, nomeados na forma prevista pelo art. 12 e contará com uma Procuradoria.

Art. 11 – A ARESPE contará com a seguinte estrutura:

I – Diretor Presidente;

II - Diretoria Técnica, chefiada pelo respectivo Diretor;

a) Serviço de Controle do Sistema de Abastecimento de Água;

b) Serviço de Controle do Sistema de Esgotamento Sanitário;

c) Serviço de Controle do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;

d) Serviço de Controle do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas;

e) Serviço de Ouvidoria;

III - Diretoria Administrativo-Financeira, chefiada pelo respectivo Diretor ;

a) Serviço Administrativo;

b) Serviço de Análise Econômica e Financeira.

Art. 12 - Os Diretores deverão satisfazer, simultaneamente, as seguintes condições:

I - ser brasileiro;

II - possuir reputação ilibada;

III - não ter contas públicas rejeitadas, quando do exercício de cargos públicos;

IV - possuir formação universitária e elevado conceito na área de regulação e controle de serviços públicos, gestão pública ou prestação de serviços públicos;

V - não ter relação de parentesco, por consanguinidade ou afinidade, em linha direta ou colateral, até o segundo grau com o Chefe do Executivo Municipal, dirigente ou administrador de empresa regulada pela ARESPE;

VI – não ser acionista, quotista ou empregado de qualquer entidade regulada;

VII – não ser cônjuge, companheiro, ou ter qualquer parentesco por consanguinidade ou afinidade, em linha reta ou colateral até o terceiro grau, com dirigente de qualquer entidade regulada ou com pessoa que detenha qualquer percentual do capital social dessas entidades;

VIII – não ser membro do conselho ou diretoria de associação regional ou nacional, representativa de interesses das entidades reguladas, de categoria profissional de empregados das entidades reguladas, bem como de conjunto ou classe de consumidores dos serviços de saneamento básico.

Parágrafo Primeiro – Para aferição do preenchimento dos requisitos contidos nos incisos I a VIII, a pessoa indicada pelo Prefeito Municipal deverá apresentar *curriculum vitae* junto à Procuradoria Geral do Município de Petrópolis no prazo de 5 (cinco) dias, contados da publicação na Imprensa Oficial do Município.

Parágrafo Segundo – O Procurador Geral do Município de Petrópolis designará comissão, composta por 3 (três) Procuradores do Município, de carreira, a qual terá incumbência de examinar a documentação apresentada pelo indicado, elaborando relatório circunstanciado, encaminhando-o, posteriormente ao Prefeito Municipal.

Parágrafo Terceiro – Da indicação promovida pelo Prefeito Municipal, qualquer cidadão terá o direito de recorrer do nome indicado, no prazo de 5 (cinco) dias, contados da publicação do nome do indicado, podendo as impugnações apresentadas serem levadas em consideração pela Comissão no momento da elaboração de seu relatório.

Parágrafo Quarto – Ao indicado, cujo nome seja impugnado, assegurar-se-á, em igual prazo, a formulação de defesa, sobre a qual se manifestará o relatório a ser apresentado pela Comissão.

Parágrafo Quinto – A aprovação pela Câmara Municipal de Petrópolis e do Conselho Municipal de Saneamento Básico acerca do nome indicado pelo Prefeito Municipal dependerá de maioria simples.

Parágrafo Sexto – Fica garantida, a partir da segunda gestão dos Diretores, a participação de no mínimo 1 (um) servidor público estável, integrante da estrutura de cargos da ARESPE, na composição da Diretoria, respeitado o procedimento previsto neste artigo.

Art. 13. O mandato dos Diretores será de 4 (quatro) anos ou pelo prazo que restar de seu mandato.

Parágrafo único. Em caso de vaga no curso do mandato, este será completado por sucessor investido sob a forma prevista no artigo anterior, que o exercerá pelo prazo remanescente.

Art. 14. A exoneração imotivada dos Diretores da ARESPE poderá ocorrer somente nos 4 (quatro) meses iniciais dos respectivos mandatos, ouvido o Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Parágrafo Primeiro – Após o prazo a que se refere o *caput*, os dirigentes da ARESPE somente perderão o mandato em decorrência de:

I – renúncia;

II - condenação judicial transitada em julgado;

III - decisão definitiva em processo administrativo, respeitados o contraditório e ampla defesa.

Parágrafo Segundo - Cabe ao Prefeito Municipal, com a aprovação do Conselho Municipal de Saneamento Básico, instaurar o processo administrativo disciplinar que será conduzido por comissão especial, bem como ao seu julgamento.

Parágrafo Terceiro – É autorizado o afastamento preventivo do Diretor processado mediante decisão do Prefeito Municipal com a anuência do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Art. 15. É vedado aos Diretores e aos demais ocupantes de cargos comissionados e ao corpo técnico exercer qualquer outra atividade profissional, empresarial, sindical ou de direção político-partidária ou ocupar qualquer cargo, emprego ou função, na Administração direta ou indireta, de qualquer esfera, e nas

empresas reguladas pela Agência, ou ainda, prestar serviços às mesmas, direta ou indiretamente.

§ 1º - A não observância ao disposto no *caput* implicará em perda do mandato ou exoneração do cargo, sem prejuízo de outras sanções cíveis, administrativas ou criminais cabíveis.

§ 2º - A vedação de que trata o *caput* deste artigo, não se aplica aos casos de atividades profissionais decorrentes de vínculos contratuais mantidos com entidades públicas ou privadas de ensino e pesquisa.

§ 3º - A posse dos ocupantes dos cargos de direção da ARESPE implica em prévia assinatura de termo de compromisso, cujo conteúdo mínimo expresse:

I - a não participação, direta ou indireta, em atividades de gestão, consultoria ou assessoria às empresas concessionárias ou permissionárias dos serviços regulados pela ARESPE, por um prazo mínimo de 4 (quatro) meses, contados a partir da data em que deixar o cargo.

II - a não utilização de informações privilegiadas obtidas devido ao exercício do cargo, sob pena de incorrer em improbidade administrativa.

§ 4º - A posse dos Diretores fica condicionada à apresentação de relação de bens.

Art. 16. Compete ao Diretor Presidente:

I - exercer a representação legal da ARESPE;

II - dirigir as atividades da ARESPE, praticando todos os atos de gestão necessários;

III - encaminhar ao Conselho Municipal dos Saneamento Básico todas as matérias de análise e decisão da ARESPE e toda e qualquer matéria sobre a qual deseje o parecer daquele colegiado, em caráter consultivo;

IV - representar o poder de regulação, controle e fiscalização do Município perante os prestadores e usuários dos serviços, solicitando informações, determinando procedimentos, orientações e a aplicação de penalidades decorrentes da inobservância ou transgressão de qualquer dispositivo legal ou contratual;

V - analisar e decidir sobre os conflitos de interesse e disputas entre o poder concedente e prestadores desses serviços;

VI - considerar as análises e deliberações, cumprindo as decisões do Conselho Municipal de Saneamento Básico;

VII - representar junto ao Poder Judiciário, quando requerido, em todas as circunstâncias que possam comprometer a prestação dos serviços, a qualidade do atendimento, o equilíbrio econômico-financeiro da concessão, o patrimônio e a continuidade dos sistemas e serviços de saneamento básico;

VIII - submeter ao Conselho Municipal de Saneamento Básico as propostas de modificações do regulamento da ARESPE;

IX - sugerir ao Conselho Municipal de Saneamento Básico a alteração das políticas de saneamento do Município;

X – resolver sobre a aquisição e alienação de bens;

XI - autorizar a contratação de serviços de terceiros, na forma da legislação em vigor, sendo vedada a contratação de prestadores de serviço para suas atividades fim;

XII - submeter, anualmente, à Câmara Municipal e à coletividade, através de Audiência Pública, relatório sobre a eficácia, efetividade e eficiência do exercício da ARESPE;

XIII - aprovar seu regimento interno;

XIV – nomear, dar posse, admitir, exonerar, e demitir servidores;

XV – decidir, em última instância, os processos administrativos disciplinares.

Parágrafo Único - Os pedidos de informação e de esclarecimentos feitos pelo Diretor Presidente da ARESPE serão atendidos pelos responsáveis pelas empresas prestadoras de serviço, sob pena de aplicação das sanções cabíveis, definidas em regulamento.

Art. 17. Compete à Procuradoria da ARESPE:

I – representar judicialmente a ARESPE, com as mesmas prerrogativas conferidas à Fazenda Pública;

II – representar judicialmente os ocupantes de cargos e de funções de direção, inclusive após a cessação do respectivo mandato tão somente na hipótese de atos praticados em decorrência de suas atribuições legais ou

institucionais, adotando, inclusive, as medidas judiciais cabíveis, em nome e defesa dos representados;

III – apurar a liquidez e certeza de créditos, de qualquer natureza, inerentes às atividades da ARESPE, inscrevendo-os em dívida ativa, para fins de cobrança amigável ou judicial, e;

IV – executar as atividades de consultoria e assessoramento jurídico da Autarquia.

Art. 18. A Diretoria Técnica é o órgão responsável pelo exercício das funções de controle técnico-operacional dos serviços de saneamento básico em conformidade com os termos de permissão, concessão ou qualquer outra forma de contratação.

Art. 19 - Compete ao Diretor Técnico:

I - coordenar a realização de estudos para a definição e/ou modificação dos padrões de operação e de prestação de serviços;

II - publicar os procedimentos normativos e regulatórios que definem os padrões de serviço e os procedimentos de fiscalização e acompanhamento da prestação dos serviços;

III - montar e executar os programas regulares de acompanhamento das informações sobre a prestação dos serviços, visando identificar a regularidade ou desvios no atendimento aos padrões permitidos, concedidos ou sob qualquer forma contratados;

IV - determinar, extraordinária ou regularmente, a realização de auditorias e processos de certificação técnica nos sistemas, divulgando seus resultados e as medidas corretivas tomadas;

V - definir e estruturar os sistemas de coleta, tratamento, guarda, recuperação e disseminação das informações sobre as atividades de interesse para o planejamento e monitoramento dos serviços regulados;

VI - interconectar o sistema de informações dos serviços regulados com outros sistemas de informações e bases de dados, provendo e acessando informações para o atendimento das necessidades de planejamento e acompanhamentos das atividades;

VII - elaborar relatórios regulares de sistematização e divulgação das informações, publicando periodicamente os dados que permitam, à sociedade e aos interessados em geral, acompanhar o desempenho e evolução dos serviços;

VIII - estabelecer os dados a serem requeridos dos prestadores de serviços regulados e a periodicidade de seu fornecimento para fins de alimentação das bases de dados do sistema de informações e o acompanhamento da evolução da prestação dos serviços;

IX - produzir semestralmente, ou quando oportuno, apreciações sobre a atuação da Agência, encaminhando-as ao Prefeito Municipal e ao Conselho Municipal de Saneamento Básico;

X - solicitar informações e esclarecimentos sobre as atividades dos prestadores de serviços;

XI - fazer ou mandar fazer investigações necessárias para apurar as causas de reclamações contumazes dos usuários;

XII - acompanhar as reuniões do Conselho Municipal de Saneamento Básico;

XIII - encaminhar ao Diretor Presidente as matérias que julgue necessárias à análise e parecer do Conselho Municipal de Saneamento Básico;

XIV - acompanhar a elaboração das propostas de normas e regulamentos relativas às ações da ARESPE das empresas reguladas;

XV - zelar pelos interesses dos usuários dos serviços regulados;

XVI - receber, através do órgão responsável pela defesa do consumidor, as reclamações dos usuários dos serviços regulados, contra os prestadores dos serviços ou contra a própria ARESPE, processando a resolução das reclamações;

XVII - monitorar a solução das reclamações recebidas.

Art. 20 - Ao Serviço de Controle do Sistema de Abastecimento de Água caberá:

I - realizar estudos e fornecer elementos técnicos para definição e/ou modificação dos padrões de operação e de prestação de serviços de abastecimento de água;

II - elaborar as propostas de normas, regulações e instruções técnicas para definição dos padrões de serviço, fiscalização e acompanhamento da prestação dos serviços;

III - promover, de modo sistemático ou em regime especial, a fiscalização e verificação, em campo, do funcionamento dos sistemas de abastecimento de água e do cumprimento dos padrões estabelecidos para os serviços regulados, identificando e tratando os desvios constatados, inclusive mediante autuações e sanções cabíveis;

IV - realizar, diretamente ou através de terceiros, auditorias e processos de certificação técnica nos sistemas, elaborando e apresentando seus resultados e propostas de medidas corretivas;

V - montar base de dados e executar pesquisas e tratamento de dados e informações em suporte às atividades da ARESPE;

VI - montar e administrar as bases de dados sobre os serviços públicos regulados, mantendo-as atualizadas e disponíveis para utilização;

VII - encaminhar ao Diretor Técnico as matérias que julgue necessárias à análise e parecer do Conselho Municipal de Saneamento Básico;

Art. 21 - Ao Serviço de Controle do Sistema de Esgotamento Sanitário caberá:

I - realizar estudos e fornecer elementos técnicos para definição e/ou modificação dos padrões de operação e de prestação de serviços de esgotamento sanitário;

II - elaborar as propostas de normas, regulações e instruções técnicas para definição dos padrões de serviço, fiscalização e acompanhamento da prestação dos serviços;

III - promover, de modo sistemático ou em regime especial, a fiscalização e verificação, em campo, do funcionamento dos sistemas de esgotamento sanitário e do cumprimento dos padrões estabelecidos para os serviços regulados, identificando e tratando os desvios constatados, inclusive mediante autuações e sanções cabíveis;

IV - realizar, diretamente ou através de terceiros, auditorias e processos de certificação técnica nos sistemas, elaborando e apresentando seus resultados e propostas de medidas corretivas;

V - montar base de dados e executar pesquisas e tratamento de dados e informações em suporte às atividades da ARESPE;

VI - montar e administrar as bases de dados sobre os serviços públicos regulados, mantendo-as atualizadas e disponíveis para utilização;

VII - encaminhar ao Diretor Técnico as matérias que julgue necessárias à análise e parecer do Conselho Municipal de Saneamento Básico;

Art. 22 Ao Serviço de Controle do Sistema de Resíduos Sólidos caberá:

I – zelar pela qualidade de serviços no que se refere à regularidade, segurança, continuidade, modicidade dos custos, eficiência, cortesia, rapidez, atualidade tecnológica e universalidade;

II – estimular a melhoria da qualidade e aumento da eficiência dos serviços e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos;

III – estudar e propor anualmente os valores relativos à Taxa de Limpeza Pública – TLP;

IV – contribuir para a máxima competividade e a livre concorrência, quando pertinentes, visando tornar mais adequados os serviços e reduzir seus custos;

V – acompanhar o desenvolvimento tecnológico e organizacional dos serviços;

VI – promover estudos e pesquisas, visando ao desenvolvimento dos serviços;

VII – deliberar, em tempos finais na esfera administrativa, quanto à interpretação das normas legais e contratuais, no que se refere à fiscalização de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, fixando a orientação a ser adotada nos casos omissos;

IX – encaminhar ao Diretor Técnico as matérias que julgue necessárias à análise e parecer do Conselho Municipal de Saneamento Ambiental.

Art. 23. Ao Serviço de Controle do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais Urbanas caberá fiscalizar o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de coleta, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Parágrafo Único. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas levará em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e existência de dispositivos de

amortecimento ou retenção de água da chuva e considerará, dentre outros critérios:

I – as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;

II – a área de drenagem efetivada no caso de construção concluída, avaliada segundo padrões técnicos estabelecidos pela ARESPE.

Art. 24. Ao Serviço de Ouvidoria caberá:

I - zelar pelos interesses dos usuários dos serviços regulados;

II - receber reclamações dos usuários dos serviços regulados, contra os prestadores dos serviços ou contra a própria ARESPE, processando a resolução das mesmas;

III - monitorar a solução das reclamações;

IV - solicitar informações e esclarecimentos dos prestadores de serviços;

V - fazer ou mandar fazer investigações necessárias;

VI - organizar as Audiências Públicas da ARESPE;

VII - encaminhar ao Diretor Técnico as matérias que julgue necessárias à análise e parecer do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Art. 25. A Diretoria Administrativo-Financeira é o órgão responsável pela coordenação das atividades administrativas e financeiras da Agência e do desempenho econômico e financeiro das atividades reguladas.

Art. 26. Compete ao Diretor Administrativo-Financeiro:

I - coordenar os estudos tarifários e análises das propostas de revisão de tarifas, com base nos regimes e condições estabelecidas nos instrumentos de outorga para prestação dos serviços, visando a manutenção do seu equilíbrio econômico-financeiro;

II - acompanhar, sistematicamente, a evolução dos custos de investimento e de prestação dos serviços, visando comparar os níveis de eficiência em vários sistemas e prestadores de serviços e garantir parâmetros de comparação;

III - propor, mediante estudos, os processos e formas tarifárias para a exploração dos serviços públicos regulados; acompanhar, sistematicamente, a evolução dos custos de investimento e de prestação dos serviços, visando

comparar os níveis de eficiência em vários sistemas e prestadores de serviços e garantir parâmetros de comparação;

IV - propor, mediante estudos, os processos e formas tarifárias para a exploração dos serviços públicos regulados;

V - analisar e se manifestar conclusivamente sobre todas e quaisquer solicitações dos contratados, concessionários ou permissionários em matéria tarifária, particularmente nos casos de pedidos de revisão visando a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro dos serviços;

VI - solicitar informações e esclarecimentos sobre as atividades dos prestadores de serviços;

VII - organizar e secretariar as todas as reuniões internas ou audiências públicas da ARESPE;

VIII - encaminhar ao Diretor Presidente as matérias que julgue necessárias à analise e parecer do Conselho Municipal de Saneamento Básico;

IX - acompanhar a elaboração das propostas de normas e regulamentos relativos às ações da ARESPE e das empresas reguladas;

XI - zelar pelos interesses dos usuários dos serviços regulados;

XII - receber, através do órgão responsável pela defesa do consumidor, as reclamações dos usuários dos serviços regulados, contra os prestadores dos serviços ou contra a própria AMAE, processando a resolução das mesmas;

XIII - monitorar a solução das reclamações recebidas;

XIV - gerir os recursos humanos, financeiros e patrimoniais da Agência, assumindo, em conjunto com o Diretor Presidente, a função de ordenador das despesas.

Art. 27. Ao Serviço Administrativo caberá:

I - realizar o controle financeiro-contábil da ARESPE;

II - realizar a gestão administrativa dos recursos humanos da ARESPE;

III - realizar o controle patrimonial da ARESPE;

IV - fornecer apoio logístico para o funcionamento da ARESPE.

Art. 28. Ao Serviço de Análise Econômica e Financeira caberá:

I - realizar, direta ou indiretamente, auditorias econômico-financeiras dos serviços regulados, visando acompanhar o desempenho e a capacidade econômica e financeira dos prestadores dos serviços;

II - realizar estudos econômico-financeiros sobre os sistemas de saneamento de Petrópolis;

III - realizar, direta ou indiretamente, estudos tarifários e análises das propostas de revisão de tarifas, com base nos regimes e condições estabelecidas nos termos das contratações, concessões ou permissões;

IV - fornecer os elementos para análise e decisão dos reajustes tarifários, visando a manutenção do equilíbrio econômico-financeiros dos serviços;

V - elaborar relatórios mensais de acompanhamento econômico-financeiro dos sistemas de saneamento básico de Petrópolis;

VI - encaminhar ao Diretor Administrativo-Financeiro as matérias que julgue necessárias à análise e parecer do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Capítulo V
DO REGIME FINANCEIRO

Art. 29. A ARESPE elaborará, em cada ano, proposta orçamentária, contendo as receitas previstas neste capítulo, a ser integrada na proposta da Lei Orçamentária do Município.

Art. 30. Constituem patrimônio da ARESPE os bens e direitos de sua propriedade, os que lhe forem conferidos ou que venha a adquirir em incorporação.

Art. 31. Para fazer frente às despesas de operação da Agência, fica definido que o(s) operador(es), contratado(s), concessionário(s) ou permissionário(s) dos serviços de saneamento básico fará(ão) o repasse de, no mínimo, X% (XXXX por cento) de seu faturamento bruto, realizado no Município de Petrópolis, para a ARESPE, a título de remuneração da atividade regulatória dos serviços.

Art. 32. Constituem receitas da ARESPE:

I - dotações do orçamento geral do Município, créditos especiais e repasses que lhe forem conferidos;

II - recursos provenientes da outorga dos serviços de saneamento, em percentual fixado nesta lei ou a ser fixado em cada contrato de outorga;

III - recursos provenientes de convênios, consórcios, acordos ou contratos celebrados com órgãos ou entidades federais, estaduais e municipais, empresas públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras, e organismos internacionais;

IV - doações, legados, subvenções e contribuições de qualquer natureza realizadas por entidades não reguladas;

V - o produto de emolumentos, taxas, preços, multas e indenizações relativas ao exercício das funções do poder regulatório, bem como quantias recebidas pela emissão de laudos e prestação de serviços pela ARESPE;

VI - produto da venda de publicações, material técnico, dados e informações;

VII - produto da prestação de serviços técnicos e treinamentos;

VIII - rendimentos de operações financeiras que realizar com recursos próprios;

IX - taxas de regulação e fiscalização dos sistemas de saneamento básico;

X - o produto resultante da venda ou aluguel de bens móveis ou imóveis de sua propriedade;

XI - o produto da alienação de bens incorporados ao seu patrimônio;

XII - rendas eventuais e quaisquer outras fontes que não conflitem com o objetivo e finalidade da ARESPE.

Parágrafo Único – Os valores relativos às atividades elencadas nos incisos V, VI e XII, serão estabelecidos semestralmente pela ARESPE.

Art. 33. O Diretor Presidente da ARESPE apresentará, anualmente, ao Conselho Municipal de Saneamento Básico, seu plano de trabalho e previsão orçamentária, com demonstração relativa à manutenção do equilíbrio econômico-financeiro esperado.

Art. 34. O Diretor Administrativo-Financeiro da ARESPE submeterá anualmente ao Diretor Presidente a previsão de receitas e despesas, devendo este encaminhar o documento ao Poder Executivo, visando a inclusão na Lei Orçamentária Anual do Município.

Parágrafo Único - A Agência, por intermédio de seu Diretor Administrativo-Financeiro acompanhará as propostas orçamentárias do planejamento plurianual das receitas e despesas, visando o seu equilíbrio orçamentário e financeiro nos 04 (quatro) anos subseqüentes.

Art. 35. A fixação das dotações orçamentárias da Agência na Lei do Orçamento Anual e sua programação orçamentária e financeira de execução, deverão observar os limites legais para movimentação e empenho.

Art. 36. Observadas as normas legais do regime financeiro das autarquias, os recursos serão administrados diretamente pela Agência Reguladora Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis – ARESPE, através de contas bancárias movimentadas pela assinatura conjunta do Diretor Presidente e do Diretor Administrativo-Financeiro, responsável pelas atividades financeiras da pessoa jurídica.

Capítulo VI

DAS NORMAS GERAIS DE REGULAÇÃO E CONTROLE

Art. 37. A Agência regulará, através de Resoluções do Conselho Municipal de Saneamento Básico, o cumprimento das obrigações de universalização, eqüidade, continuidade, modicidade de preços e qualidade atribuídas às operadoras dos sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, limpeza pública, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Art. 38. As obrigações de universalização, continuidade e qualidade serão objeto de metas periódicas conforme os documentos de outorga dos serviços e ainda conforme planos específicos elaborados pela Agência, aprovados pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, que deverão referir-se, entre outros aspectos, ao atendimento às áreas urbanas das populações menos favorecidas.

Parágrafo Único - Os planos detalharão os cronogramas de execução e as fontes de financiamento para o cumprimento das obrigações de universalização, continuidade e qualidade dos sistemas de saneamento básico.

Art. 39. São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiros dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzem a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade;

V - definir as penalidades.

Art. 40. A Agência editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

V - medição, faturamento e cobrança de serviços;

VI - monitoramento dos custos;

VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

IX - subsídios tarifários e não tarifários;

X - padrões de atendimento ao público e mecanismo de participação e informação;

XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Parágrafo Primeiro – As normas previstas neste artigo deverão fixar prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

Parágrafo Segundo – A ARESPE deverá receber e se manifestar conclusivamente sobe as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Art. 41. Os prestadores de serviços de saneamento básico deverão fornecer à ARESPE todos os dados e informações necessárias para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

Parágrafo Primeiro - Inclui-se entre os dados e informações a que se refere o *caput* deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

Parágrafo Segundo - Compreendem-se nas atividades de regulação a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, sem prejuízo do contido no art. 50, serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 42. É garantida a publicidade aos relatórios, estudos e decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou a fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

Parágrafo Primeiro - Excluem-se do disposto no *caput* deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão do Diretor Presidente, após parecer da Procuradoria Jurídica.

Parágrafo Segundo - A publicidade a que se refere o caput deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de site na internet.

Art. 43. É assegurado aos usuários dos serviços públicos de saneamento básico:

I - amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

II - prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

III - acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pelo órgão ou entidade reguladora;

IV - acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

Art. 44. Os recursos complementares destinados a cobrir a parcela do custo exclusivamente atribuível ao cumprimento das obrigações de universalização dos sistemas de saneamento básico, que não possam ser recuperados com as tarifas, poderão ser oriundos de outras fontes.

Capítulo VII

DAS TARIFAS

Art. 45. Compete à Agência Reguladora analisar, recomendar a aprovação e fiscalizar o estrito cumprimento da estrutura tarifária que será aprovada pelo Executivo Municipal, ouvido o Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Art. 46. Os operadores dos serviços de saneamento básico de Petrópolis poderão cobrar tarifa inferior, desde que a redução se baseie em critério objetivo e favoreça indistintamente todos os usuários, vedado o abuso do poder econômico.

Art. 47. Os descontos de tarifas somente serão admitidos quando extensíveis a todos os usuários que se enquadrem em condições isonômicas e perfeitamente justificadas.

Art. 48. A Agência estabelecerá os mecanismos para a revisão tarifária e o acompanhamento das tarifas praticadas, inclusive a antecedência a ser observada na comunicação de suas alterações, assim como os mecanismos para garantir a publicidade das tarifas.

Capítulo VIII

DA FISCALIZAÇÃO

Art. 49. As atividades relativas à prestação de serviços de saneamento básico serão fiscalizadas pela Agência.

Parágrafo Primeiro - A responsabilidade da pessoa jurídica prestadora do serviço de abastecimento saneamento básico não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato.

Parágrafo Segundo - Poderá ser desconsiderada a pessoa jurídica sempre que sua personalidade for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados.

Art. 50. O servidor da ARESPE que tiver conhecimento de infração cometida por empresa operadora, concessionária, permissionária, autorizada ou contratada para a prestação de serviços de saneamento básico é obrigado a informar os fatos ao seu superior imediato, circunstanciadamente, sob pena de co-responsabilidade.

Art. 51. Sempre que, para efetivar a fiscalização, for necessário o emprego da força policial, o fiscal a requisitará, nos termos da lei, especialmente nos casos de resistência, desobediência e desacato.

Art. 52. A ARESPE celebrará termo de cooperação com a Companhia Desenvolvimento de Petrópolis - COMDEP, onde transferirá a esta a realização de atos materiais de fiscalização dos serviços de abastecimento água e esgotamento sanitário prestados pela subconcessionária.

Parágrafo Primeiro – A COMDEP encaminhará relatório mensal de suas atividades à ARESPE.

Parágrafo Segundo – Caso a COMDEP encontre irregularidade na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, comunicará o fato imediatamente à Agência, por relatório fundamentado, a qual, se for o caso, aplicará a penalidade cabível.

Parágrafo Terceiro – Pela delegação do serviço de fiscalização, a ARESPE pagará à COMDEP o valor de R$ XXXXXX (XXXXX reais), corrigidos anualmente pelo Índice Geral de Preços de Mercado – IGPM, ou outro que venha a substituí-lo.

Parágrafo Quarto – A gestão do contrato de subconcessão continuará sob responsabilidade da COMDEP.

Capítulo IX
DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

Art. 53. Os prestadores de serviços regulados pela ARESPE que venham a incorrer em alguma infração às leis, regulamentos, contratos e outras normas

pertinentes, ou, ainda, que não cumpram adequadamente as ordens, instruções e resoluções da Agência, serão objeto das sanções cabíveis previstas nesta Lei, na Lei Federal nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995, na Lei Federal nº 9.074 de 7 de julho de 1995, na Lei nº 8.666/93, de 21 de junho de 1993, e nos instrumentos contratuais dos serviços regulados, ressalvada a competência prevista no parágrafo quarto do art. 45.

Art. 54. A inobservância desta lei ou das demais normas aplicáveis, bem como dos deveres decorrentes dos instrumentos de outorga dos serviços, sujeitará os infratores às seguintes sanções, aplicáveis pela Agência, sem prejuízo das de natureza civil e penal:

I – advertência;

II - multa;

III – caducidade;

IV - declaração de inidoneidade.

Parágrafo Único - As sanções previstas nesta lei poderão ser aplicadas cumulativamente.

Art. 55. Os servidores da ARESPE, respeitadas as suas competências, são autoridades para lavrar auto de infração e instaurar processo administrativo.

Art. 56. As infrações serão apuradas em processo administrativo, que deverá conter os elementos suficientes para determinar a natureza da infração, a individualização e a gradação da penalidade, assegurado o direito de ampla defesa e o contraditório.

Parágrafo Primeiro – A COMDEP poderá instaurar, instruir e proferir laudo opinativo final nos processos administrativos relativos aos serviços de água e esgotamento sanitário.

Parágrafo Segundo – O laudo a que se refere o parágrafo anterior não gerará efeitos enquanto não for referendado pela ARESPE.

Parágrafo Terceiro – Do laudo proferido nos termos do parágrafo primeiro, caberá recurso administrativo com efeito suspensivo no prazo de 15 (quinze) dias à ARESPE.

Parágrafo Quarto – A sanção, em qualquer hipótese, será sempre aplicada pela ARESPE.

Art. 57. Qualquer pessoa, constatando infração às normas dos regulamentos ou instrumentos de prestação dos serviços de saneamento básico poderá dirigir representação à ARESPE para fins do exercício do poder de polícia.

Parágrafo Único – Caso a infração seja relativa a serviços de água e esgotamentos sanitários, poderá a pessoa apresentar representação à COMDEP.

Art. 58. Toda reclamação será apurada, possuindo seu teor livre acesso ao público.

Parágrafo Primeiro – Por decisão fundamentada do Diretor Presidente, após parecer da Procuradoria Jurídica, poderá ser conferido sigilo à reclamação.

Parágrafo Segundo - Não serão apuradas denúncias anônimas.

Parágrafo Terceiro – Providências de urgência poderão ser tomadas antes da apresentação da defesa.

Art. 59. Na aplicação de sanções, serão considerados a natureza e a gravidade da infração, os danos dela resultantes para o serviço e para os usuários, a vantagem auferida pelo infrator, as circunstâncias agravantes, os antecedentes do infrator, reincidência geral e a reincidência específica.

Art. 60. Nas infrações praticadas por pessoa jurídica, também serão punidos com a sanção de multa seus administradores ou controladores em caso de abuso da personalidade jurídica ou desvio de finalidade.

Art. 61. A existência de sanção anterior será considerada como agravante na aplicação de outra sanção.

Art. 62. A sanção de advertência será aplicada por escrito.

Art. 63. A multa poderá ser imposta isoladamente ou em conjunto com outra sanção, salvo a de advertência.

Parágrafo Único - Na aplicação da multa serão consideradas a condição econômica do infrator, a gravidade e a intensidade da sanção, não podendo ser inferior a R$ 1.000,00 (mil reais) nem superior a R$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais).

Art. 64. A pena de caducidade implicará na extinção da exploração do serviço e será aplicada conforme previsto em lei e nos instrumentos pertinentes.

Art. 65. A declaração de inidoneidade será aplicada a quem tenha praticado atos ilícitos, visando frustrar os objetivos e metas de concessão, contrato, permissão ou autorização.

Parágrafo Único - O prazo de vigência da declaração de inidoneidade não será superior a 05 (cinco) anos.

Capítulo X

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 66. A ARESPE ficará responsável pela fiscalização de todos os contratos a serem celebrados, ressalvado aquele já existente entre a Companhia Águas do Imperador, subconcessionária e a COMDEP.

Parágrafo Único – O disposto no *caput* não exclui a competência da Agência para a regulação dos serviços de água e esgotamento sanitário.

Art. 67. A ARESPE poderá contratar especialistas para a execução de trabalhos nas áreas temática, econômica e jurídica, por projetos ou prazos limitados, respeitada a legislação aplicável.

Art. 68. A ARESPE poderá firmar consórcio intermunicipal com eventuais Municípios interessados em seus serviços, ocasião em que haverá gestão associada e prestação regionalizada dos serviços, podendo serem adotados os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da avença.

Art. 69. Esta Lei será regulamentada, no que couber, em um prazo de 120 (cento e vinte) dias, contados da sua publicação.

Art. 70 Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de Petrópolis, _____de_____de_____

Prefeito Municipal

15.2.3 Regulamento dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Petrópolis/RJ

REGULAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - ESTADO DO RIO DE JANEIRO

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º O presente Regulamento, com fundamento na Lei Municipal nº. .....- Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico -, tem por objetivo estabelecer as regras referentes à gestão e a prestação dos serviços de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU - e a Limpeza Pública no Município, e regular as relações entre os PRESTADORES DOS SERVIÇOS e USUÁRIOS, determinando as suas respectivas situações, direitos, deveres e obrigações básicas, assim como reconhecer o âmbito de aplicação de taxas, preços e tarifas e o regime de infrações e sanções.

Art. 2º Compete ao Município, nos termos da Lei Federal nº. 11.445/2007, diretamente ou por delegação, assegurar a gestão dos resíduos sólidos urbanos produzidos na área do Município, bem como atender a Lei nº. 12.305/2010

CAPÍTULO II
DA DEFINIÇÃO E TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Seção I
Da Definição

Art. 3º Define-se como resíduo sólido: 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; ou lixo qualquer substância ou objeto, com consistência predominantemente sólida, de que o detentor se desfaz ou tem a intenção de se desfazer.

Seção II
Dos Tipos de Resíduos Sólidos Urbanos

Art. 5º Para efeitos desta Lei consideram-se RSU os seguintes resíduos:
I - Resíduos Sólidos Urbanos Domésticos - os resíduos caracteristicamente produzidos nas habitações ou estabelecimentos de produção de alimentação, notadamente os provenientes das atividades de preparação de alimentos e de limpeza normal desses locais;

II - Resíduos Sólidos Urbanos Comerciais - os resíduos produzidos em estabelecimentos comerciais ou de serviços, que pela sua natureza ou composição, sejam semelhantes aos resíduos sólidos domésticos e cuja produção diária não exceda 100 (cem) litros por produtor;

III - Resíduos Sólidos Urbanos Industriais - os resíduos produzidos por uma única entidade, em resultado de atividades acessórias das unidades industriais, que, pela sua natureza ou composição, sejam semelhantes aos resíduos sólidos domésticos, nomeadamente os provenientes de refeitórios e escritórios, e cuja produção diária não exceda 100 (cem) litros por produtor;

IV - Resíduos Sólidos Urbanos Hospitalares e Serviços de Saúde - os resíduos produzidos em unidades prestadoras de cuidados de saúde, incluindo as atividades médicas de diagnóstico, prevenção e tratamento da doença, em seres humanos ou em animais, e ainda as atividades de investigação relacionadas, que não estejam contaminados em termos da legislação em vigor, que pela sua natureza ou composição sejam semelhantes aos resíduos sólidos domésticos e cuja produção semanal não exceda 700 (setecentos) litros por produtor;

V - Dejetos de Animais - excrementos, provenientes da defecação de animais na via pública.

Seção III
Dos Resíduos Sólidos Especiais

Art. 6º São considerados resíduos sólidos especiais e, portanto, excluídos dos RSU os seguintes resíduos sólidos:

I - Resíduos Excedentes - os resíduos que embora apresentem características semelhantes aos previstos nos incisos I a IV do artigo anterior produzida mais que o volume, de 100 L (cem litros) ou 50 Kg (cinqüenta quilogramas), por dia;

II - Resíduos Sólidos de Limpeza Pública - os resíduos provenientes da limpeza pública, entendendo-se esta como o conjunto de atividades destinadas a recolher os resíduos sólidos existentes nas vias e outros espaços públicos;

III - Resíduos de Poda, Capina e Roçagem - os resíduos provenientes da limpeza e manutenção de áreas públicas, jardins ou terrenos baldios privados, designadamente troncos, ramos, folhas e ervas;

IV - Entulhos - resíduos provenientes de restos de construção ou demolição resultantes de obras públicas ou particulares, tais como terras, pedras, escombros ou produtos similares, bem como os entulhos resultantes de descartes de limpeza de imóveis urbanos com características diferentes dos resíduos domésticos;

V - Objetos Volumosos - objetos volumosos fora de uso, que, pelo seu volume, forma ou dimensões, não possam ser removidos através dos meios normais de remoção;

VI - Resíduos Sólidos Agrícolas - resíduos provenientes das atividades agrícolas e da pecuária, como: embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícolas, rações, restos de colheitas e outros assemelhados;

VII - Resíduos Sólidos Perigosos - os resíduos que apresentem características de periculosidade para a saúde e para o meio ambiente, como: resíduos hospitalares e dos serviços de saúde, pilhas, lâmpadas fluorescentes, baterias, acumuladores elétricos, pneus e outros definidos pela legislação em vigor;

VIII - Resíduos Radioativos - os contaminados por substâncias radioativas.

§ 1º Os resíduos da construção civil, poda de árvores e manutenção de jardins, cujo peso especifico seja de 500 kg (quinhentos quilogramas) por m³ (metro cúbico), ou cuja quantidade produzida exceda o volume, de 100 L (cem litros) ou 50 Kg (cinqüenta quilogramas), por dia, e os objetos volumosos deverão ser encaminhados às estações de depósitos, denominados de ecopontos, determinados pela Administração, ou serão recolhidos, na falta de sua existência, pela Prefeitura, na forma das instruções baixadas para disciplinar o recolhimento.

§ 2º Os resíduos da construção civil e de poda de árvores e manutenção de jardins poderão ser coletados pela Prefeitura, quando não exceda o peso especifico de 500 kg (quinhentos quilogramas) por m³ (metro cúbico), ou cuja quantidade produzida exceda o volume, de 100 L (cem litros) ou 50 Kg (cinqüenta quilogramas), por dia e acondicionado separadamente dos demais resíduos.

Seção IV
Dos Resíduos Sólidos Urbanos Recicláveis

Art. 7º São considerados RSU recicláveis os resíduos que, em todo ou em parte, possam ser recuperados ou regenerados sendo passíveis de recolha seletiva, sendo das seguintes categorias:

I - papéis;
II - plásticos;
III - vidros;
IV – metais;
V- orgânicos.

CAPÍTULO III
SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Seção I
Das Definições

Art. 8º Define-se como Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos, identificado pela sigla SRSU, o conjunto de obras de construção civil, equipamentos mecânicos e ou elétricos, viaturas, recipientes e acessórios, recursos humanos, institucionais e financeiros e de estruturas de gestão destinados a assegurar, em condições de eficiência, segurança e inocuidade, a deposição, recolha, transportes, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos sob quaisquer das formas.

Parágrafo único. Entende-se por gestão do sistema de resíduos sólidos o conjunto de atividades de caráter técnico, administrativo e financeiro necessário à deposição, recolha, transporte, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos, incluindo o planejamento e a fiscalização dessas operações, bem como a monitorização dos locais de destino final, depois de se proceder ao seu encerramento.

Seção II
Das Fases e Atividades do Sistema de Gestão do Rsu

Art. 9º O sistema de gestão de RSU engloba, no todo ou em partes, as fases e atividades abaixo indicadas:

I - Produção;
II - Acondicionamento;
III - Coleta;
IV - Transporte;
V – Tratamento;
VI – Valorização;
VII - Eliminação;
VIII - Conservação e manutenção dos equipamentos e das infraestruturas, e,
IX - Atividades de caráter administrativo, financeiro e de fiscalização.

Art. 10. As fases e atividades do sistema de gestão de RSU são definidas das seguintes formas:

I - Produção - geração de RSU na origem;
II - Acondicionamento - colocação dos RSU nos recipientes para a remoção e podendo ser:

a) Orgânico - acondicionamento separado das frações dos RSU passíveis de serem reciclados.
b) Seletivo - acondicionamento separado das frações dos RSU passíveis de serem reciclados.
c) Rejeito - acondicionamento separado das frações dos RSU para serem dispostos em Aterro Sanitário.

III - Coleta - a forma como o lixo ou resíduo será recolhido;
IV - Transporte - remoção ou afastamento dos RSU dos locais de geração ou de um lugar para outro;

V - Tratamento - quaisquer processos manuais, mecânicos, físicos, químicos ou biológicos utilizados nos resíduos de forma a reduzir o seu volume ou periculosidade, bem como a facilitar a sua movimentação, aproveitamento ou eliminação;
VI - Valorização - conjunto de operações que visem o reaproveitamento das frações aproveitáveis ou recicláveis dos materiais que constituem os resíduos depositados e recolhidos;
VII - Eliminação - operações que visem dar um destino final adequado aos resíduos.

CAPÍTULO IV
DAS RESPONSABILIDADES PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Art. 11. É responsável pela separação e o acondicionamento dos resíduos previstos no art. 5º é do gerador, sendo a coleta, transporte e destino final de responsabilidade do Município.

Art. 12. É responsável pela separação, acondicionamento, transporte e destino final dos resíduos de que trata o art. 6º o gerador, podendo este, no entanto, acordar com o Município caso este disponha do serviço, ou com empresa devidamente habilitadas à realização dessas atividades.

§ 1º Para efeito do disposto neste artigo, considera-se geradores de resíduos da construção civil as pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, proprietárias ou responsáveis por obra de construção civil, reforma, reparos, demolições, empreendimentos de escavação do solo, movimento de terra ou remoção de vegetação que produzam resíduos da construção civil.

§ 2º Para efeito do disposto neste artigo são considerados geradores de resíduos de objetos volumosos as pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, proprietárias, locatárias ou ocupantes de imóvel em que sejam gerados resíduos volumosos.

Art. 13. Sempre que possível, os resíduos recicláveis e orgânicos devem ser separados dos demais resíduos e acondicionados de forma a permitir sua coleta e transporte separadamente.

Art. 14. Os proprietários ou acompanhantes de animais devem proceder à limpeza e remoção imediata dos dejetos produzidos por estes animais nas vias e outros espaços públicos, exceto os provenientes de cães-guia quando acompanhados de cegos.

Parágrafo único. A deposição dos dejetos de animais deve ser efetuada junto aos resíduos domésticos do responsável pelo animal ou nos equipamentos de deposição existente na via pública, exceto quando existirem equipamentos específicos para essa finalidade.

Art. 15. Os transportadores e os receptores de resíduos da construção civil e de objetos volumosos são os responsáveis pelos resíduos no exercício de suas respectivas atividades.

§ 1º Para efeito do disposto neste artigo, consideram-se transportadores de resíduos da construção civis e de objetos volumosos as pessoas físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

§ 2º São obrigações dos transportadores de resíduos da construção civil e de objetos volumosos:

a) possuir cadastro no órgão da Prefeitura responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos;
b) utilizar dispositivos de cobertura de carga em caçambas metálicas estacionárias ou outros equipamentos de coleta, durante a carga ou transporte dos resíduos;
c) não sujar as vias públicas durante a carga ou transporte dos resíduos, e,
d) fornecer, para os geradores atendidos, comprovantes nomeando a correta destinação a ser dada aos resíduos coletados.

CAPÍTULO V
DO ACONDICIONAMENTO E DEPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Seção I
Da Definição

Art. 16. Acondicionamento é o conjunto de procedimentos utilizados para acomodar os resíduos sólidos no local de sua geração e que permita a deposição adequada.
Parágrafo único. Entende-se por acondicionamento adequado dos RSU a sua colocação em condições de estanquicidade e higiene, em sacos plásticos ou em equipamentos apropriados, nos dias e horas definidos, de forma a evitar o seu espalhamento na via pública.

Art. 17. Deposição é a colocação do resíduo em determinado local para ser coletado.

Seção II
Das Formas de Acondicionamento

Art. 18. Os resíduos previstos no art. 5º deverão ser acondicionados em sacos plásticos normatizados ou não, sempre que possível em cores diferentes para os orgânicos dos recicláveis e rejeito, com peso máximo por unidade de 40 (quarenta) quilos.

Parágrafo único. Nas habitações coletivas e em grandes geradores é permitida a colocação dos sacos plásticos em recipientes com alça, de peso máximo de 80 (oitenta) quilos ou em contêineres, neste caso, com aprovação prévia do órgão municipal, nos modelos permitidos e colocados em local adequado.

Art. 19. É obrigatório o uso de contêineres ou caçambas, nos modelos e dimensões aprovados, para os resíduos previstos nos incisos II ao IV do art. 6º.

§ 1º Estes equipamentos deverão ser colocados na faixa da via pública destinada ao estacionamento de veículos, entre 20 (vinte) a 30 (trinta) centímetros de distância do meio-fio e dentro do limite da faixa e ter a identificação da empresa proprietária, telefone e faixas de visualização noturna.

§ 2º A Colocação destes equipamentos em outros locais dependerá de prévia aprovação do órgão competente do Município.

§ 3º Os equipamentos de deposição devem ser removidos sempre que:

a) os resíduos atinjam a capacidade limite do equipamento;
b) constituam um foco de insalubridade, independentemente do volume e tipo de resíduos depositados;
c) se encontrem depositados resíduos não permitidos;
d) estejam colocados de forma a prejudicar a utilização de espaços públicos, sarjetas, bocas-de-lobo, hidrantes, mobiliário urbano ou qualquer instalação fixa de utilização pública, excetuando-se as situações devidamente autorizadas, e,
sempre que prejudiquem a circulação de veículos nas vias e outros espaços públicos,
e) excetuando-se as situações devidamente autorizadas.

§ 4º É proibida a colocação, troca ou retirada dos recipientes no horário compreendido entre 22 e 6 horas.

Art. 20. Os resíduos de que tratam os incisos VII e VIII do art. 6º deverão ser colocados em recipientes próprios e adequados nos estabelecimentos comerciais, industriais ou prestadores de serviços, ou por estes contratados, responsáveis pela coleta e destino final destes resíduos.

Seção III
Dos Recipientes para Colocação Seletiva dos Resíduos Recicláveis

Art. 21. Quando adotada a padronização de sacos plásticos para o acondicionamento dos materiais recicláveis deverão obedecer, sempre que possível, as seguintes cores: azul para papéis e papelões; vermelho para plásticos; verde para vidros e amarelo para metais, ou ainda, uma só cor para todos os resíduos orgânicos secos.
§ 1º Quando instalados recipientes próprios e com compartimentos individualizados para a o acondicionamento dos materiais recicláveis, estes

devem obedecer às mesmas cores acima mencionadas, com o nome do reciclável e a sua representação visual.

§ 2º Quando o recipiente não for compartimentado deverá ser na cor verde ou azul e ter a inscrição - Reciclável.

Seção IV
Dos Responsáveis pelo Acondicionamento

Art. 22. São responsáveis pelo bom acondicionamento dos RSU e pela sua disposição para a coleta: os proprietários, gerentes ou administradores de estabelecimentos comerciais, industriais, ou I -prestadores de serviços; os residentes em moradias ou edifícios de ocupação unifamiliar; II - o síndico nos casos de condomínio vertical ou horizontal; III - quando instalados os recipientes previstos nos parágrafos 1º e 2º do artigo anterior é IV -responsável do detentor do equipamento; nos restantes dos casos, os indivíduos ou entidades para o efeito designados, ou na sua falta, V -todos os residentes.

Parágrafo único. Sempre que no local de produção de RSU exista equipamento de deposição, o gerador deve utilizar estes equipamentos para a deposição dos resíduos.

Art. 23. Quando o imóvel estiver dentro da área definida pela Administração Municipal para a separação seletiva do resíduo, o gerador deve efetuar a separação e o acondicionamento da fração reciclável dentro das normas estabelecidas.

Seção V
Do Horário de Deposição dos RSU

Art. 24. O horário de colocação na via pública dos RSU é fixado pela Administração Municipal ou pelo órgão de regulação através de edital, e deverá ser dada ampla publicidade.

§ 1º Fora dos horários previstos, os sacos plásticos ou equipamentos individuais devem encontrar-se dentro das instalações do gerador.

§ 2º Quando houver necessidade absoluta de interromper ou alterar o funcionamento do sistema municipal de recolha de RSU, por motivos programados com antecedência ou por outras causas não acidentais, os munícipes afetados pela interrupção deverão ser comunicados.

Seção VI
Remoção de Objetos Volumosos

Art. 25. É proibido colocar nos equipamentos, vias e outros espaços públicos Objetos Volumosos definidos no inciso V do art. 6.º deste Regulamento.

§ 1º O detentor do Objeto deve assegurar o seu transporte nas devidas condições de segurança até o local indicado para o seu descarte.

§ 2º Caso o detentor do Objeto não possua os meios necessários para o cumprimento do parágrafo anterior, poderá solicitar a municipalidade a remoção, quando esta possuir tal serviço, mediante pagamento do valor fixado.

Art. 26. Estes Objetos não poderão ser de depositados no aterro sanitário.

Seção VII
Remoção de Resíduos de Poda, Capina e Roçagem

Art. 27. É proibido colocar nos equipamentos, vias e outros espaços públicos os Resíduos de Poda, Capina e Roçagem, definidos nos termos do inciso III do art. 6º deste Regulamento.

Art. 28. O detentor de Resíduos de Poda, Capina e Roçagem deve assegurar a sua eliminação ou valorização no local de produção cumprindo as normas de segurança e salubridade pública, ou assegurar o seu transporte nas devidas condições de segurança e efetuar o respectivo depósito no local destinado a este fim.

Parágrafo único. Caso o detentor desses Resíduos não possua os meios necessários para o cumprimento do parágrafo anterior, poderá solicitar à municipalidade a remoção, quando esta possuir tal serviço, mediante pagamento do valor fixado**.**

Art. 29. Preferencialmente, sobre qualquer forma de eliminação dos Resíduos de Poda, Capina e Roçagem, deve ser priorizado o seu reaproveitamento ou transformação.

CAPÍTULO VI
DA LIMPEZA DOS TERRENOS E ESPAÇOS PÚBLICOS E PRIVADOS

Seção I
Limpeza das Calçadas e Áreas de Confinantes das Residências e Estabelecimento Comerciais, Industriais e Prestadores de Serviços

Art. 30. As residências e os estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviços devem proceder à limpeza diária de suas calçadas, bem como das áreas correspondentes à sua zona de influência quando ocupem vias públicas, removendo os resíduos provenientes da ocupação ou da atividade.

Parágrafo único. Para efeitos deste Regulamento estabelece-se como zona de influência de um estabelecimento a faixa de 03 (três) metros a contar do limite do estabelecimento.

Art. 31. Os resíduos provenientes da limpeza da área anteriormente considerada devem ser depositados nos recipientes existentes para deposição de resíduos ou acondicionados junto aos resíduos das residências ou estabelecimentos.

Art. 32. Entre as 10 e às 19 horas é proibida a lavagem das calçadas de dos estabelecimentos comerciais ou prestadores de serviços.

Art. 33. Fora dos limites acima estabelecidos é o Município e responsável pela limpeza pública.

Seção II
Limpeza de Terrenos Privados

Art. 34. Nos terrenos, edificados ou não, é proibida a deposição de resíduos sólidos, designadamente lixos, entulhos, detritos e outros.

Art. 35. Nos lotes não edificados caberá ao respectivo proprietário proceder periodicamente à respectiva limpeza, de modo a evitar o aparecimento de matagais, susceptíveis de afetarem a salubridade dos locais ou provocarem riscos de incêndios.

Art. 36. Sempre que os serviços municipais entendam existir perigo de salubridade, os proprietários ou usufrutuários de terrenos onde se encontrem lixos, detritos ou entulhos, mesmo que depositados abusivamente por terceiros, ou cobertos de mato ou vegetação, serão notificados a limpa-los.
Parágrafo único. No caso de não cumprimento no prazo que lhe vier a ser fixado, independentemente da aplicação da respectiva multa, a Administração Municipal executará os serviços cobrando as respectivas despesas.

Art. 37. Os terrenos urbanos confinantes com a via ou logradouro público devem ser vedados de forma a não permitir que a terra avance no passeio público, e quando a via for pavimentada deve o passeio ser calçado.

CAPÍTULO VII
DA COMPOSTAGEM

Art. 38. Deve ser usada a compostagem como processo biológico controlado de transformação de resíduos orgânicos em resíduos estabilizados, com propriedades e características completamente diferentes do material que lhe deu origem.

Art. 39. O processo de compostagem a ser utilizado será definido através de estudo específico, quando de decisão de sua implementação.

Art. 40. No prazo de três anos da data deste Regulamento, o Executivo deverá apresentar plano de viabilidade ou não de se implantar o processo de compostagem.

CAPÍTULO VIII
DA DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Art. 41. As frações não recuperáveis ou não aproveitáveis (rejeitos) dos resíduos coletados de responsabilidade do Município ou aquelas que, mesmo não sendo de sua responsabilidade, é permitida a deposição no mesmo aterro, deverá ser feito em Aterro Sanitário.

Art. 42. O Aterro Sanitário deverá estar dentro das normas estabelecidas pelo órgão ambiental competente, ou dentro do prazo estabelecido de ajustamento de conduta.

Art. 43. Os resíduos da construção civil e os resíduos de objetos volumosos e demais resíduos, cuja responsabilidade não seja do Município, só poderão ser depositados em aterros e locais previamente aprovados pela municipalidade, sendo permitido, na forma adequada, a sua reutilização, reciclagem, reserva ou destinação mais adequada.

§ 1º Os resíduos destinados os Aterros de Resíduos de Construção Civil deverão ser previamente triados, dispondo-se neles exclusivamente os resíduos de construção civil de natureza mineral, devendo ser prioritariamente reutilizados ou reciclados, sendo, se inviáveis estas operações, conduzidos ao aterro.

§ 2º Os resíduos da construção civil e os resíduos volumosos, bem como outros tipos de resíduos urbanos, não poderão se dispostos em áreas de "bota fora", encostas, corpos d'água, lotes vagos, em passeios, vias e outras áreas públicas ou particulares e em áreas protegidas por Lei.

CAPÍTULO IX
DO CONSÓRCIO

Art. 44. De conformidade com o disposto na Lei Federal n°. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, o Município poderá participar, juntamente com outros municípios, de Consórcio Intermunicipal para Gerenciamento Integrado e Sustentável dos Resíduos Sólidos Urbanos, sob a forma de sociedade civil, sem fins lucrativos.

CAPÍTULO X
DOS PROGRAMAS DE APOIO A COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

Art. 45. A Coleta Seletiva Solidária do resíduo reciclável constitui parte essencial do Sistema para a Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos e será implantada de forma extensiva no Município com priorização das ações de geração de ocupação e renda e das ações modificadoras do comportamento dos munícipes perante os resíduos que geram.

Art. 46. A coleta seletiva de materiais recicláveis será incentivada através de associações, cooperativas e/ou outras formas de associativismo, para a geração de trabalho e renda.

CAPÍTULO XI
DAS TAXAS E TARIFAS

Art. 47. Pela prestação do serviço de coleta, transporte e destino final dos resíduos previstos no Art. 5º deste Regulamento serão cobradas as taxas previstas no Código Tributário Municipal ou tarifas constantes do Anexo deste Regulamento.

Art. 48. Por outros serviços prestados previstos neste Regulamento serão cobrados os valores constantes do Anexo.

Art. 49. Para os titulares cuja tarifa está indexada ao consumo de água ou quando o serviço for de responsabilidade da mesma prestadora dos serviços, a tarifa de resíduos sólidos será liquidada, através de aviso/fatura da água, em que constará devidamente especificada, e o pagamento da tarifa é indissociável do pagamento da fatura dos consumos de água, observando-se as regras e prazos definidos por esta.

Art. 50. Nos casos de taxas ou tarifas cujo serviço de resíduos sólidos não for de responsabilidade da mesma prestadora do serviço, as taxas ou tarifas poderão ser lançadas juntamente e liquidadas na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano ou no aviso/fatura da água, em que constará devidamente especificada, e o pagamento da taxa ou tarifa é indissociável do pagamento da guia ou da fatura, observando-se as regras e prazos definidos para estas.

Art. 51. Os geradores domésticos, que se encontrem em situação de carência econômica comprovada pelos serviços sociais, gozam do direito à redução em 50% (cinquenta por cento) do valor da respectiva tarifa de resíduos sólidos.

Art. 52. São isentos da tarifa:

I - as que obtiveram a isenção da tarifa de água ou isenção na a mesma proporção obtida na tarifa de água;

II - os ..... (a critério da Prefeitura Municipal de Petrópolis)

CAPÍTULO XII
DA FISCALIZAÇÃO, INFRAÇÕES E PENALIDADADES

Seção I
Da Fiscalização

Art. 53. A fiscalização das disposições do presente Regulamento e a imposição de penalidades competem aos órgãos municipais com competência fiscalizadora para as atividades objeto deste Regulamento.

Art. 54. Qualquer violação ao disposto no presente Regulamento constitui infração punível com multa, sendo igualmente puníveis as tentativas de violação e os comportamentos negligentes.

Parágrafo único. O pagamento da multa não elide a irregularidade, ficando o infrator obrigado a regularizar a situação ou reparar os danos causados que estivarem em desacordo com as disposições contidas neste Regulamento.

Art. 55. As infrações a este Regulamento serão notificadas e uma via da notificação será entregue ao infrator mediante recibo ou através de Aviso de Recebimento (AR).

Parágrafo único. Se o infrator se recusar a receber a notificação tal fato será certificado no documento.

Art. 56. Para o exercício do contraditório e da ampla defesa, é assegurado ao infrator o direito de recorrer no prazo de 10 (dez) dias contados do recebimento da notificação.

Seção II
Das Infrações e Penalidades

Art. 57. Serão punidas com multas as seguintes infrações:

I - a realização, não autorizada, da atividade econômica de deposição, recolha, transporte, armazenagem, valorização, tratamento e eliminação de resíduos sólidos - multa de dez a cinquenta vezes a Unidade Fiscal do Município - UFM;

II - descarga de RSU na via pública ou em qualquer outro local não autorizado, bem como a sua colocação fora dos horários de recolha - multa de uma a cinco vezes a UFM;

III - utilização de equipamentos de deposição e recolha não autorizados ou fora dos padrões determinados, ou de capacidade não apropriada em função da produção de resíduos - multa de uma a cinco vezes a UFM;

IV - utilização de equipamentos em más condições de higiene e estado de conservação - multa de uma a três vezes a UFM;

V - deposição de RSU diferentes daqueles a que se destinam os equipamentos de deposição - multa de uma a duas vezes a UFM;

VI - destruir, provocar danos e afixar cartazes ou publicidade, em recipientes destinados à deposição de RSU - multa de uma a cinco vezes a UFM, além do pagamento da sua reparação ou substituição;

VII - permanência dos recipientes de deposição dos RSU, na via pública, fora dos horários fixados para tal efeito - multa de uma a três vezes a UFM;

VIII - vazar tintas, óleos, petróleo seus derivados ou quaisquer ingredientes perigosos ou tóxicos para a via pública - multa de duas a dez vezes a UFM;

IX - destruir ou danificar mobiliário urbano - multa de uma a cinco vezes a UFM;

X - efetuar queima de resíduos sólidos a céu aberto - multa de uma cinco vezes a UFM;
XI - lançar quaisquer detritos ou objetos nas sarjetas ou sumidouros - multa de uma a dês vezes a UFM;

XII - poluir a via pública com dejetos, nomeadamente de animais - multa de uma a cinco vezes a UFM;

XIII - despejar a carga de veículos, total ou parcialmente, com prejuízo para a limpeza pública, sem efetuar a limpeza dos resíduos daí resultantes - multa de uma a dez vezes a UFM;

XIV - não proceder a limpeza de todos os resíduos provenientes de obras que afetem o asseio das vias e outros espaços públicos - multa de uma vezes a UFM;

XV - lançar ou abandonar animais estropiados, doentes ou mortos na via pública - multa de uma a dez vezes a UFM;

XVI - lançar volantes ou panfletos promocionais ou publicitários na via pública - multa de meia a duas UFM;

XVII - violação de outros dispositivos deste Regulamento não expressamente acima mencionados - multa de uma a dez vezes a UFM.

Parágrafo único. As multas serão agravadas para o dobro em cada reincidência.

CAPÍTULO XIII
DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 58. Os sacos plásticos não biodegradáveis deverão num prazo de 03 (três) anos serem substituídos por biodegradáveis se estes forem os recomendáveis ou por outra solução aprovada que cause menos efeitos nocivos ao meio ambiente.

Art. 59. A gestão e gerenciamento integrado dos resíduos sólidos do Município serão executados pela Secretaria Municipal de Saneamento Básico.

Art. 60. Este Regulamento entrará em vigor no prazo de 90 (noventa) dias de sua publicação.

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS

15.2.4 Modelo de Decreto para aprovação do PMSB

DECRETO n.° XXXXX, XX DE XXXXXX DE 2.014

Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico, modalidades: Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

O PREFEITO MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS(RJ), no uso das suas atribuições legais,

Considerando a Lei Federal n.º 11.445, de 05 de Janeiro de 2.007, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico;

Considerando que a empresa Habitat Ecológico elaborou o Plano de Saneamento Básico nos estritos termos da Lei Federal n.° 11.445, de 05 de Janeiro de 2.007;

Considerando que o referido Plano foi objeto de consulta pública pelo prazo de 22 (vinte e dois) dias, no período de 14 de julho a 04 de agosto de 2014;

D E C R E T A

Art.1° Fica aprovado o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Petrópolis (RJ) modalidades: Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Parágrafo Único. A partir da publicação deste Decreto, a íntegra do Plano Municipal de Saneamento Básico mencionado no “caput” deste artigo estará disponível na Sede da Prefeitura de Petrópolis e no site www.petropolis.rj.gov.br.

Art.2° Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

PETRÓPOLIS, **XX, de XXXX de 2014.**

_____

PREFEITO MUNICIPAL