



**ITEP
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO
MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA AMBIENTAL**

**MANUTENÇÃO DE REDES DE ESGOTO SANITÁRIO COMO
INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS:
ESTUDO DE CASO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DA MANGUEIRA – RECIFE/PE**

Danusa Kelly Calado Ferraz Cruz

Recife, dezembro de 2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**ITEP
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO
MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA AMBIENTAL**

**MANUTENÇÃO DE REDES DE ESGOTO SANITÁRIO COMO
INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS:
ESTUDO DE CASO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DA MANGUEIRA – RECIFE/PE**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Tecnologia Ambiental da Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP, como trabalho de conclusão, para a obtenção do grau de mestre.

Orientador: Prof^o Dr. Gilson Lima da Silva
Co-orientadora: Prof^a Dra. Verônica de Barros Araújo Sarmiento

Danusa Kelly Calado Ferraz Cruz

Recife, dezembro de 2008

C957m

Cruz, Danusa Kelly Calado Ferraz, 1980-

Manutenção de redes de esgoto sanitário como instrumento de sustentabilidade dos sistemas: estudo de caso do sistema de esgotamento sanitário da Mangueira – Recife/PE. – Recife: Ed. do autor, 2008.

92f. :il.

Inclui bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Lima da Silva

Co-orientador: Prof^ª. Dr^ª Verônica de Barros Araújo Sarmento

Dissertação (Mestrado) – Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP-OS, 2008.

1.SISTEMAS DE ESGOTOS. 2. ESGOTOS – OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO. 3. CONSTRUÇÃO DOS ESGOTOS – PLANEJAMENTO. I. Silva, Gilson Lima da. II. Título.

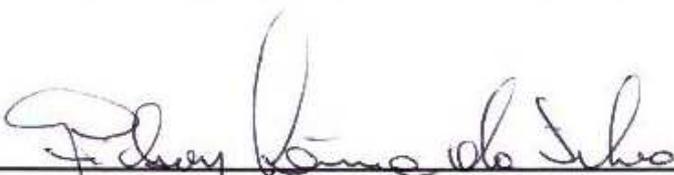
CDU 628.21

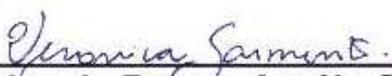
DANUSA KELLY CALADO FERRAZ CRUZ

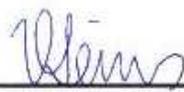
MANUTENÇÃO DE REDES DE ESGOTO SANITÁRIO COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS: ESTUDO DE CASO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA MANGUEIRA – RECIFE/PE

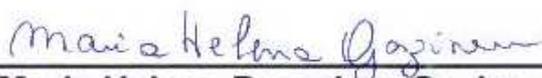
Dissertação apresentada e aprovada para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental da Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP - OS.

Recife 11 de dezembro de 2008

Orientador: 
Dr. Gilson Lima da Silva
Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP

Co-orientadora: 
Dra. Verônica de Barros Araújo Sarmiento
Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco - CEFET-PE

Examinador Externo: 
Dra. Valdinete Lins da Silva
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Examinador Interno: 
Dra. Maria Helena Paranhos Gazineu
Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP

AGRADECIMENTOS

Neste momento de conclusão de mais uma etapa da minha vida, sinto-me feliz, realizada e aliviada. Foi com muito esforço e dedicação que consegui cursar o Mestrado e realizar este trabalho de conclusão. Mas não fiz isso sozinha, contei com a ajuda de muitas pessoas, de Deus e de Nossa Senhora. E agora, nesse momento, tenho a oportunidade de agradecer a cada um deles.

A Deus e a Nossa Senhora por terem me dado saúde e força e iluminado meus caminhos e meus pensamentos.

Aos meus pais, Dinaldo e Quitéria, que sempre lutaram muito pela minha educação e de minhas irmãs e que ficam, mais do que eu mesma, orgulhosos dessa vitória. Agradeço a eles o apoio, as ajudas no dia-a-dia e a compreensão de minha ausência em vários momentos ao longo desses dois anos.

Às minhas irmãs, Débora e Diana, à minha sobrinha Ariane, ao meu cunhado Julio e a toda minha família, pela força e também pela compreensão de minha ausência em vários momentos.

Ao meu marido, amigo, companheiro e colega de Mestrado, Arlindo. Agradeço a ele, primeiramente, por ter me convencido a fazer o curso. As dificuldades eram muitas, mas seu otimismo não permitiu que nós desistíssemos dessa luta. Fomos companheiros e ajudamos um ao outro do início ao fim. Agradeço pelo amor, pela força, pela confiança e pela paciência.

Ao professor e orientador, Gilson Lima, por ter me aceito como orientanda e ter disponibilizado parte de seu tempo, tão disputado por tantas atividades, para me ajudar. Obrigada pela parceria, confiança e paciência.

À co-orientadora e amiga, Verônica Sarmiento, agradeço por sempre ter confiado em mim para lhe auxiliar em trabalhos diversos e por ter me aceito como orientanda,

disponibilizando parte de seu tempo, também tão disputado, para me ajudar. Obrigada pela parceria, confiança e paciência.

Ao Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP, pela oportunidade de ter ingressado neste curso de Mestrado.

Aos professores do curso, à coordenação e aos amigos da Secretaria, Cris e Marcos, pelo conhecimento construído e pela atenção, apoio e compreensão.

Aos amigos da turma do Mestrado, com quem aprendi muito, pelo companheirismo, amizade e força. Construímos uma verdadeira família, onde todos sempre se ajudaram e vibraram com a vitória dos outros.

A Cristiane Lopes, grande amiga, com quem dividi cada instante.

À Secretaria de Saneamento da Prefeitura do Recife, em especial a Fernando Porciúncula, pelas informações e materiais disponibilizados para a construção desse trabalho.

A Alex Washington, por ter concedido a entrevista e proporcionado a realização da observação de campo, etapas fundamentais para a obtenção dos resultados desse trabalho. Agradeço também pela disponibilidade em esclarecer as dúvidas que surgiam eventualmente.

A Maurício Periquito e Hazel Morais, pela colaboração durante as atividades realizadas no Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira.

Aos amigos que sempre me deram muita força: Simone Karine, Marcus Lima, Lea Cavalcanti, Michelle Lima, Marcondes Holanda, Michelline Paes, Edja Santos, Manoela Correia e Giselda Silva.

Finalmente, agradeço a todos que estiveram ao meu lado e de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

SUMÁRIO

	RESUMO	VII
	ABSTRACT	VIII
	LISTA DE FIGURAS	IX
	LISTA DE TABELAS	XIII
	LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XIV
	INTRODUÇÃO.....	1
1	OBJETIVO GERAL	4
1.1	Objetivos específicos	4
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1	Histórico do Saneamento no Brasil	5
2.2	A história recente do Saneamento no Recife	9
2.3	Caracterização de sistemas de esgotamento sanitário.....	11
2.3.1	Classificação de sistemas de esgotamento sanitário	12
2.3.2	Níveis de tratamento	18
2.4	Operação e manutenção de sistemas de coleta e transporte de esgotos sanitários	21
2.4.1	Unidades componentes	21
2.4.1.1	Sistema convencional	21
2.4.1.2	Sistema condominial	23
2.4.2	Principais atividades de operação e manutenção de sistemas de coleta e transporte de esgotos sanitários	24
2.4.2.1	Inspeção da rede coletora	25
2.4.2.2	Corte de ligações clandestinas	26
2.4.2.3	Reposição de tampões de poço de visita	26
2.4.2.4	Fiscalização de contribuições especiais	27
2.4.2.5	Desobstrução e limpeza de coletores e singularidades	27
2.4.2.6	Monitoramento da vazão coletada	28
2.4.2.7	Operação e manutenção de estação elevatória	28
2.4.2.8	Registro e controle de informações	29
2.4.2.9	Controle do consumo de energia elétrica	29
2.4.2.10	Atualização do cadastro	30

2.5	Principais impactos ambientais causados por esgotos domésticos	31
2.6	Elementos fundamentais para a sustentabilidade física de sistemas de esgotamento sanitário	33
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	35
3.1	Fases da pesquisa	35
3.1.1	1ª Fase	35
3.1.2	2ª Fase	36
3.1.3	3ª Fase	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	40
4.1	Funcionamento de SESs condominiais implantados no Recife	40
4.2	Arranjos institucionais para a operação e manutenção de sistemas de esgotamento sanitário no Recife - ênfase no Sistema Mangueira	53
4.3	Estudo de caso – SES Mangueira	58
4.3.1	Caracterização da área de estudo	58
4.3.2	Caracterização das atividades de operação e manutenção realizadas pelo Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira	66
4.3.3	Avaliação das atividades de operação e manutenção realizadas pelo Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira	75
5	CONCLUSÕES.....	86
	REFERÊNCIAS.....	88
	APÊNDICES	
	Apêndice 1 – Roteiro da entrevista	
	Apêndice 2 – Transcrição da entrevista	
	Apêndice 3 – Avaliação da ocorrência de problemas relacionados aos serviços de operação e manutenção em 80 SESs condominiais do Recife	
	Apêndice 4 – Ficha de ocorrência do Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira	

RESUMO

A busca pela universalização dos serviços de esgotamento sanitário no Brasil leva à preocupação com a sustentabilidade dos sistemas implantados, o que depende, entre outros fatores, da eficiência dos serviços de operação e manutenção. Baseado nisso, este estudo buscou avaliar essa relação e a demanda por tais serviços a partir de um estudo de caso no Sistema Mangueira, localizado no Recife. A situação de alguns sistemas de esgotamento sanitário existentes na cidade, que passaram a apresentar problemas constantes, como obstruções e paralisação de estações elevatórias e de tratamento, caracteriza a deficiência ou ausência de operação e manutenção. Institucionalmente, a gestão dos serviços de saneamento no Recife sofreu mudanças nos últimos anos. Em 2005, a Prefeitura do Recife, o Governo do Estado e a Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa) celebraram o Convênio de Cooperação, que definiu a gestão associada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município do Recife, permitindo ao município a participação definida legalmente na prestação dos serviços, inclusive na operação e manutenção dos sistemas. No caso do Sistema Mangueira, onde esses serviços são realizados pela Prefeitura e Compesa, desde 2001, e são registradas as solicitações atendidas e não atendidas, verificou-se que a demanda pelos serviços é muito grande, chegando à média de 139 ocorrências por mês, referentes a ramal coletor, por exemplo. Para atender a tamanha demanda, a estrutura disponibilizada pelas instituições não é suficiente, tendo sido verificado o acúmulo de 397 ocorrências sem atendimento em junho de 2008. A partir dessa pesquisa, concluiu-se que o funcionamento adequado de sistemas de esgotamento sanitário depende fundamentalmente da eficiência dos serviços de operação e manutenção, cuja demanda é grande e cujos custos devem ser pensados ao se planejar a construção dos sistemas.

Palavras-chave: Sistemas de esgotamento sanitário, operação e manutenção, sustentabilidade.

ABSTRACT

Expectations about the universalization of sewerage system services in Brazil has lead to concerns related to the sustainability of the existing systems which depends, among other things, on the efficiency of the operation and maintenance services. Based on a case study of the Mangueira system (Recife-PE, Brazil), the aim of this study was to evaluate both this correlation and the demand for such services. The status of some of the existing sewerage systems in Recife, which constantly present problems such as obstruction and paralysation of pumping stations and sewage treatment plants, characterizes deficiencies or total lack of operation and maintenance. At an institutional level, management of sewerage services in Recife has undergone significant changes during the past few years. In 2005, the Recife Municipal government, the Pernambuco State government and the Sanitation Company of Pernambuco (Compesa) signed a cooperation agreement in which a model of co-management was established for water supply and sewerage system services in Recife. This gave the municipal government of Recife a legally defined role in the provision of services, including operation and maintenance. In the Mangueira system, where these services have been provided by the municipal government and Compesa since 2001 and all fulfilled and nonfulfilled requests are registered, demand for service is significant with, for example, an average of 139 branch sewers service requests per month. The structure offered by the institutions involved is not sufficient and this is supported by the observation of an accumulation of 393 unattended service requests by June/2008. The results of this study suggest that proper functioning of sewerage systems depends on the efficiency of the operation and maintenance services. There is a great demand for these services and the costs associated must be taken into consideration when planning the construction of sewerage systems.

Keywords: Sewerage systems, operation and maintenance, sustainability.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Esquema das ações do Saneamento Integrado	10
FIGURA 2 -	Esquema de um sistema de esgotamento sanitário individual	12
FIGURA 3 -	Esquema de um sistema de esgotamento sanitário coletivo	13
FIGURA 4 -	Esquema de um sistema unitário	14
FIGURA 5 -	Esquema de um sistema separador absoluto	15
FIGURA 6 -	Esquema de um sistema misto	16
FIGURA 7 -	Grade de barras – ETE Mangueira, Recife/PE	19
FIGURA 8 -	Caixa de areia – ETE Mangueira, Recife/PE	19
FIGURA 9 -	Decantador primário – ETE Peixinhos, Recife/PE	19
FIGURA 10 -	Fossa séptica – Conjunto Habitacional Josué Pinto, Recife/PE	19
FIGURA 11 -	Lagoa de polimento – ETE Mangueira, Recife/PE	20
FIGURA 12 -	Lodos ativados – ETE não identificada, Recife/PE	20
FIGURA 13 -	Filtro biológico aeróbio – ETE Peixinhos, Recife/PE	21
FIGURA 14 -	Reator Uasb – ETE Mangueira, Recife/PE	21
FIGURA 15 -	Esquema de um sistema convencional de esgotamento sanitário e suas partes constituintes	22
FIGURA 16 -	Esquema de um sistema condominial de esgotamento sanitário e suas partes constituintes	24
FIGURA 17 -	Mapa do Recife, com limites das seis Regiões Político-administrativas, suas microrregiões e bairros	41
FIGURA 18 -	Mapa do Recife, com a localização dos 83 SESs estudados no Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife	45
FIGURA 19 -	Existência de obstruções constantes nos 80 SESs avaliados	47
FIGURA 20 -	Existência de desligamento de ligações nos 80 SESs avaliados	47
FIGURA 21 -	Existência de caixas e/ou PV danificados nos 80 SESs avaliados	47
FIGURA 22 -	Existência de EE paralisada nos 80 SESs avaliados	48
FIGURA 23 -	Existência de EE sem condições de operação nos 80 SESs avaliados	48

FIGURA 24 - Existência de ETE sem condições de operação nos 80 SESs avaliados	48
FIGURA 25 - SES Chié – Obstrução do ramal coletor (2002)	50
FIGURA 26 - SES Vila Esperança – Obstrução do ramal coletor (2003) .	50
FIGURA 27 - SES Coque 3 – Ligação de esgoto no sistema de drenagem (2002)	50
FIGURA 28 - SES Vila Felicidade – Ligação de esgoto no sistema de drenagem (2002)	50
FIGURA 29 - SES Santo Amaro – Caixa de inspeção danificada (2003) .	51
FIGURA 30 - SES Santa Terezinha – Poço de visita danificado (2002) ...	51
FIGURA 31 - SES Caranguejo/Tabaiaries – Estação elevatória paralisada (2003)	51
FIGURA 32 - SES Vila dos Milagres – Estação elevatória paralisada (2003)	51
FIGURA 33 - SES Canaã/Bela Vista – EE sem condições de operação (2002)	52
FIGURA 34 - SES Vila São João – EE sem condições de operação (2002)	52
FIGURA 35 - SES Canaã/Bela Vista – ETE sem condições de operação (2002)	52
FIGURA 36 - SES Vila São João – ETE sem condições de operação (2002)	52
FIGURA 37 - Arranjo institucional da gestão associada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município do Recife	55
FIGURA 38 - Localização da área de estudo	59
FIGURA 39 - Mapa da RPA 5 com limites do SES e da Zeis Mangueira .	60
FIGURA 40 - Imagem da área de estudo	60
FIGURA 41 - Eleição de representantes da comunidade (2002)	62
FIGURA 42 - Capacitação técnica da Casi (2002)	62
FIGURA 43 - Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira (2002)	63
FIGURA 44 - Realização de cadastro dos domicílios para elaboração do Plano Urbanístico (2002)	64
FIGURA 45 - Apresentação do Plano Urbanístico para aprovação da comunidade (2002)	64
FIGURA 46 - Realização de levantamentos topográficos para elaboração dos projetos (2002)	65
FIGURA 47 - Implantação de rede coletora de esgoto (2003)	65

FIGURA 48 - Oficina de Saúde e Saneamento com as crianças da comunidade (2002)	65
FIGURA 49 - Oficina de mosaico com as crianças da comunidade (2003)	65
FIGURA 50 - Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira ..	66
FIGURA 51 - Detalhe do mosaico no muro com frase educativa: “Quem disso usa, disso cuida”	66
FIGURA 52 - Adoção de árvores por moradores da comunidade (2003) .	66
FIGURA 53 - Espaço para atendimento aos moradores no Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira	69
FIGURA 54 - Planta com cadastro do SES Mangueira atualizado, para uso dos técnicos do Escritório da Mangueira	70
FIGURA 55 - EE e ETE Mangueira	71
FIGURA 56 - Bombas da estação elevatória	71
FIGURA 57 - Amostra das peças pré-moldadas de concreto armado para a substituição daquelas que estiverem quebradas	72
FIGURA 58 - Equipamentos utilizados nos serviços de manutenção do SES: carro-de-mão, mangueira Pead, concha, pá e marreta	72
FIGURA 59 - Equipamento denominado de concha, utilizado nos serviços de manutenção do SES	72
FIGURA 60 - Equipe responsável pelos serviços de operação e manutenção do SES se deslocando para a realização dos serviços	73
FIGURA 61 - Equipe responsável pelos serviços de operação e manutenção do SES entrando em uma casa para a realização do serviço	73
FIGURA 62 - Equipe realizando a desobstrução das tubulações com a mangueira Pead	73
FIGURA 63 - Equipe realizando a desobstrução das tubulações com a mangueira Pead	73
FIGURA 64 - Equipe realizando a remoção de material indevido do interior da caixa de inspeção com a concha	74
FIGURA 65 - Equipe realizando a remoção de material indevido do interior da caixa de inspeção com a concha e coletando em sacola plástica	74
FIGURA 66 - Equipe realizando a desobstrução das tubulações com a mangueira Pead	74
FIGURA 67 - Equipe realizando a desobstrução das tubulações com a mangueira Pead	74

FIGURA 68 - Caixa de inspeção limpa após a conclusão do serviço de desobstrução das tubulações	74
FIGURA 69 - Gráfico de solicitações de serviços de manutenção no ramal coletor e na rede coletora - março/2004 a junho/2008	77
FIGURA 70 - Gráfico de solicitações não atendidas e acumuladas – março/2004 a junho/2008	80
FIGURA 71 - Gráfico de solicitações não atendidas de ramal coletor, por tipo de serviço e motivo do não atendimento, em todo o período analisado	81
FIGURA 72 - Rua Aurínio Eutíquio da Rocha. Ramal coletor obstruído com extravasamento de esgoto	82
FIGURA 73 - Rua Arsênio Tavares. Ramal coletor obstruído com extravasamento de esgoto	82
FIGURA 74 - Rua Aurínio Eutíquio da Rocha. Escoamento de esgoto pela rua	83
FIGURA 75 - Rua Aurínio Eutíquio da Rocha. Escoamento de esgoto pela rua	83
FIGURA 76 - Rua Irmã Ana Brígida. Caixa de inspeção com tampa danificada	83
FIGURA 77 - Rua Benício Dias. Caixa de inspeção com tampa danificada	83
FIGURA 78 - Rua Arsênio Tavares. Caixa de inspeção com nova tampa	84
FIGURA 79 - Rua Arsênio Tavares. Caixa de inspeção com nova tampa	84
FIGURA 80 - Gráfico de solicitações não atendidas de rede coletora, por tipo de serviço solicitado, em todo o período analisado	84
FIGURA 81 - Funcionamento da EE nos dias monitorados, no período de março/2004 a junho/2008	85

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Características de 9 SESs não convencionais localizados na RPA 1 do Município do Recife	42
TABELA 2 -	Características de 11 SESs não convencionais localizados na RPA 2 do Município do Recife	42
TABELA 3 -	Características de 10 SESs não convencionais localizados na RPA 3 do Município do Recife	43
TABELA 4 -	Características de 24 SESs não convencionais localizados na RPA 4 do Município do Recife	43
TABELA 5 -	Características de 17 SESs não convencionais localizados na RPA 5 do Município do Recife	44
TABELA 6 -	Características de 12 SESs não convencionais localizados na RPA 6 do Município do Recife	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- Agespisa – Companhia de Águas e Esgotos do Piauí
- Arpe – Agência de Regulação de Pernambuco
- BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
- BNH – Banco Nacional de Habitação
- Caema – Companhia de Águas e Esgotos do Maranhão
- Cagepa – Companhia de Água e Esgotos da Paraíba
- Casi – Comissão de Acompanhamento do Saneamento Integrado
- Cesb – Companhia Estadual de Saneamento Básico
- Cohab-PE – Companhia de Habitação Popular do Estado de Pernambuco
- Compesa – Companhia Pernambucana de Saneamento
- Comul – Comissão de Urbanização e Legalização
- Corsan – Companhia Riograndense de Saneamento
- DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
- DES – Departamento Estadual de Saneamento
- DNSP – Departamento Nacional de Saúde Pública
- DSE – Departamento de Saneamento do Estado
- EE – Estação Elevatória
- Emhape – Empresa de Melhoramentos Habitacionais de Pernambuco
- Emlurb – Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana
- Emoper – Empresa de Obras Públicas do Estado de Pernambuco
- Emore – Empresa de Obras da Cidade do Recife
- ETE – Estação de Tratamento de Esgotos
- FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
- Funasa – Fundação Nacional de Saúde
- Fundespe – Fundo de Saneamento de Pernambuco
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- MDU – Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente
- Metrorec – Consórcio da Rede Ferroviária Federal S/A e Empresa Brasileira de Transportes Urbanos - RFFSA/EBTU
- OD – Oxigênio dissolvido
- Pead – Polietileno de Alta Densidade

Planasa – Plano Nacional de Saneamento

Prezeis – Plano de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social

PV – Poço de visita

Rafa – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente

RPA – Região Político-Administrativa

Saae – Serviços Autônomos de Água e Esgoto

Sanear – Autarquia de Saneamento do Recife

Sanepar – Companhia de Saneamento do Paraná

Sanepe – Saneamento do Interior Pernambucano

Saner – Saneamento do Recife

Sehab-PCR – Secretaria de Habitação da Prefeitura do Recife

SES – Sistema de esgotamento sanitário

Sesan – Secretaria de Saneamento da Prefeitura do Recife

Snis – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Sudene – Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste

TIL – Tubo de inspeção e limpeza

Uasb – Upflow Anaerobic Sludge Blanket (anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo)

URB-Recife – Empresa de Urbanização do Recife

Zeis – Zona Especial de Interesse Social

INTRODUÇÃO

A poluição de corpos hídricos superficiais é um dos maiores problemas ambientais em todo o mundo. No Brasil, que conta com infra-estrutura precária de coleta e tratamento de esgotos domésticos, o lançamento de esgoto bruto nos corpos d'água, seja de forma direta ou através dos sistemas de drenagem de águas pluviais, constitui o principal impacto de qualidade ambiental (VON SPERLING, 1996).

A saúde pública também é afetada pela precariedade e inexistência de sistemas de esgotamento sanitário, principalmente em comunidades de baixa renda, onde o traçado urbano é desordenado, as ruas e becos são estreitos e tortuosos e a densidade populacional é alta. As pessoas convivem diariamente com os esgotos correndo a céu aberto nas ruas e nos quintais ou sendo lançados no sistema de drenagem de águas pluviais ou em corpos d'água. O mau cheiro, a proliferação de vetores transmissores de doenças e o contato direto com águas contaminadas são conseqüências dessa falta de infra-estrutura adequada para destinação dos dejetos. Assim, milhares de pessoas em todo o Brasil, que moram em áreas pobres, ou favelas, vivem em condições precárias de salubridade. Em todo o mundo, mais de um bilhão de pessoas não têm acesso a redes de esgotamento sanitário (BRASIL, 2006).

A implantação de sistemas de esgotamento sanitário (SES), associada a outras ações de saneamento, habitação e educação, por exemplo, consiste em uma das formas mais adequadas de melhoria do ambiente insalubre e da qualidade das águas. No entanto, é importante ressaltar que a existência de sistemas de esgotamento sanitário não implica no funcionamento adequado dos mesmos e que sua implantação deve sempre levar em consideração as características físicas, sociais e ambientais de cada localidade, ou seja, as particularidades de uma área interferem diretamente na forma de projetar, construir e operar um sistema de esgoto.

A sustentabilidade do sistema implantado depende, ainda, da eficiência dos serviços de manutenção, associada à educação sanitária e ambiental da população, sem as quais ocorre o sucateamento das unidades, a paralisação das estações elevatórias de esgoto, a obstrução das redes coletoras, o desligamento das ligações domiciliares, entre outros casos (PEREIRA e SOARES, 2006).

No entanto, os serviços de manutenção de sistemas de esgoto nem sempre receberam a devida atenção. Historicamente, na época do Plano Nacional de Saneamento (Planasa), nas décadas de 70 e 80, os investimentos financiados pelo Banco Nacional de Habitação (BNH) eram voltados apenas para a implantação de sistemas (prioritariamente de água) e em locais onde o retorno dos investimentos, através das tarifas, era “garantido”, ou seja, nas áreas urbanas de maior poder aquisitivo das grandes cidades. Não era permitido aplicar os recursos em serviços de manutenção dos sistemas implantados (REZENDE e HELLER, 2008). O resultado de tal modelo foi o mau funcionamento dos sistemas, acarretando no sucateamento dos mesmos, o que representa perda do capital investido, desgaste com a população e perda de arrecadação. Além disso, os principais objetivos que devem ser alcançados com a implantação de um sistema de esgoto não são atingidos, que são a melhoria da saúde pública e a melhoria da qualidade ambiental.

É comum em um sistema de esgotamento sanitário, quando se fala no seu funcionamento, avaliar a eficiência da estação de tratamento de esgotos (ETE) ou verificar a operação das estações elevatórias (EE). Mas, o estado de conservação e o bom funcionamento dos coletores de esgoto e ligações domiciliares são fundamentais. É importante perceber que se o sistema de coleta não funciona bem e os esgotos, ao invés de serem coletados, estão escoando pelas ruas ou sendo destinados ao sistema de drenagem de águas pluviais, chegarão aos cursos d’água da mesma maneira que chegariam se a ETE não existisse. Logo, a manutenção dos sistemas de coleta e transporte de esgotos merece atenção, assim como a eficiência das ETES.

Na cidade do Recife, a partir do Convênio de Cooperação / Contrato de Programa, celebrado em 2005, entre o município, o Estado de Pernambuco e a Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa), a gestão dos serviços de saneamento é

compartilhada, cabendo a cada uma das partes atribuições específicas, inclusive relacionadas à operação e manutenção dos sistemas de esgoto (COMPESA, 2008a). Desde 2001, porém, a Secretaria de Saneamento da Prefeitura do Recife (Sesan), criada neste mesmo ano, mantém serviços de manutenção dos SESs Mangueira e Mustardinha, tendo ampliado tais serviços, de 2001 até os dias atuais, para outros sistemas existentes na cidade. Os serviços são realizados através de quatro Escritórios Locais de Saneamento Integrado, implantados nas comunidades de Mangueira, Mustardinha, Roda de Fogo e Santa Luzia.

Este trabalho apresenta como estudo de caso o SES Mangueira, do qual foram avaliados os dados de operação e manutenção, registrados no Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira. Através da análise desses dados foi possível obter resultados que podem contribuir para a conscientização da importância de tais serviços para a sustentabilidade dos sistemas de esgotamento sanitário.

1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a contribuição dos serviços de operação e manutenção no adequado funcionamento e sustentabilidade de sistemas de coleta e transporte de esgotos sanitários, utilizando como estudo de caso o Sistema Mangueira, localizado no Município do Recife, Estado de Pernambuco.

1.1 Objetivos específicos

- Avaliar as condições de funcionamento de 80 sistemas de esgotamento sanitário do tipo condominial implantados no Recife;
- Avaliar o arranjo institucional montado para a operação e manutenção de sistemas de esgotamento sanitário no Recife, com ênfase no Sistema Mangueira;
- Caracterizar e avaliar as atividades de operação e manutenção realizadas pelo Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Histórico do Saneamento no Brasil

O acesso aos serviços de saneamento no Brasil está ainda longe de ser considerado universal, como deveria. As condições sanitárias dos domicílios brasileiros são determinadas por fatores sociais, econômicos, políticos e regionais. Mas essa situação não é de hoje, na verdade, a trajetória histórica do Saneamento pode ser analisada desde a época da colonização do Brasil, podendo-se perceber, a partir daí, os reflexos de toda essa história nos dias atuais. Os hábitos e costumes sanitários provenientes das etnias existentes no processo de povoamento do Brasil estão, ainda hoje, presentes na nossa sociedade, sobretudo na vida das pessoas que não contam com serviços de saneamento.

No século XVI, antes da chegada dos portugueses ao Brasil, o país era habitado por índios e a densidade demográfica era baixa. Os índios possuíam hábitos salubres como tomar banho diariamente, utilizar água pura e destinar locais próprios para a realização das necessidades fisiológicas. Quando o europeu se estabeleceu na costa brasileira, os povoados se deslocavam constantemente, vivendo em condições precárias de infra-estrutura. As condições de higiene da época levaram a disseminação de várias doenças que, até o século XIX, atacaram milhares de pessoas, elevando as taxas de mortalidade de toda a população (REZENDE e HELLER, 2008).

Durante os primeiros séculos de colonização, o Brasil passou por diversos momentos, os quais foram determinantes no seu processo de povoamento e desenvolvimento. Segundo Rezende e Heller (2008), em relação ao saneamento, foram os holandeses que deram uma importante contribuição, tendo Maurício de Nassau, durante a sua permanência (1637-1644), realizado as primeiras intervenções coletivas de saneamento no Brasil.

Outro fato marcante ocorreu no século XVIII através do saneamento dos portos, creditada como uma das primeiras ações sanitárias exercidas pelas autoridades no

Brasil colonial (REZENDE e HELLER, 2008). Neste período já se notava alguns cuidados relacionados à preservação da saúde pública. Foi imposta aos moradores das cidades a retirada dos dejetos das ruas e dos espaços públicos. No Recife e no Rio de Janeiro, foi aprovada uma lei que obrigava o uso da expressão “Água vai!” antes de lançar dejetos pela janela, para avisar as pessoas que estivessem passando no momento. Eram também disciplinados os horários para os despejos dos líquidos, visando menor perturbação às pessoas que transitavam no período diurno (MELLO, 1991).

No final do século XIX, a forte imigração provocou mudanças na sociedade brasileira intensificando as demandas por ações de infra-estrutura sanitária. Evidencia-se, neste período, o surgimento de uma série de epidemias. Menezes, Araújo e Chamixaes (1991) afirmam que, nessa época, a cidade do Recife possuía condições sanitárias muito precárias e as epidemias se sucediam impiedosamente. A partir daí, a população passou a perceber melhor a necessidade das ações sanitárias, sobretudo com a consciência de que todos, pobres e ricos, negros e brancos, estavam vulneráveis às doenças. Tudo isso, aliado ao desejo de melhorar a imagem do Brasil na Europa, proporcionou uma multiplicação das ações sanitárias. Mesmo assim, as intervenções continuavam a ser pontuais e insuficientes, sendo realizadas apenas em áreas de interesse econômico (REZENDE e HELLER, 2008).

No início do século XX, o Estado passou a transferir os serviços de saneamento para a iniciativa privada, principalmente empresas inglesas. Estas, porém, não agradaram a população devido à má qualidade dos serviços e a pequena abrangência, que atendia apenas os núcleos centrais das cidades. Com isso, o Estado assumiu novamente a gestão dos serviços a partir da criação de diretorias, repartições ou inspetorias nos municípios, estados ou federação.

Na cidade do Recife foi criada, em 1909, a Comissão de Saneamento do Recife, sob a direção de Saturnino de Brito, que promoveu grande mudança no setor. O engenheiro sanitário Francisco Saturnino Rodrigues de Brito foi um dos maiores responsáveis pela Engenharia Sanitária no Brasil, onde atuou entre os anos de 1893 e 1929, com importante papel na adoção do sistema separador absoluto de esgotamento sanitário no lugar do sistema unitário adotado pelos ingleses.

A partir da década de 1950, o setor de saneamento passou por mudanças quanto ao modelo de gestão. Foram criados os Serviços Autônomos de Água e Esgoto (Saae), que eram autarquias municipais, que introduziram a cobrança de taxas progressivas com o consumo para garantir o retorno dos investimentos, obtidos através de financiamentos. Na década de 1960, os agentes financiadores passaram a impor restrições aos municípios, vinculando os empréstimos à transferência dos serviços dos municípios para as empresas ligadas aos governos estaduais ou federais. Foram criadas as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (Cesb), que eram empresas de economia mista para a coordenação das ações de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Em 1971, foi formulado o Plano Nacional de Saneamento (Planasa), com o objetivo de ampliar a oferta dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O Plano tinha como metas iniciais: em 1980, atingir 80% da população urbana com abastecimento de água e cobrir as regiões metropolitanas, capitais e cidades de maior porte com redes de esgoto; em 1990, atingir 90% da população urbana com abastecimento de água e 65% da população urbana com redes de esgoto. No Planasa, os financiamentos eram concedidos apenas às Cesbs, fato que induziu os municípios a conceder os serviços de saneamento para tais empresas. Outro fato marcante é que os investimentos em abastecimento de água foram sempre maiores que os investimentos em esgotamento sanitário (REZENDE e HELLER, 2008).

Neste contexto, a falta de ações integradas e a predominância de ações em centros urbanos e em regiões mais desenvolvidas, preferencialmente em áreas onde os investimentos tinham retorno garantido, acentuaram ainda mais as desigualdades sociais. Além disso, a lógica do Planasa mostrou-se fortemente voltada às ações de construção e ampliação de sistemas, não enfatizando os setores relacionados com operação, que não eram passíveis de financiamento pelo Plano. A falta de investimentos em ações de operação e manutenção acarretou na degradação dos sistemas e em índices elevados de perdas de água (REZENDE e HELLER, 2008).

O Planasa teve seu fim em 1990, e apesar de não ter atingido suas metas, proporcionou aumentos significativos na cobertura dos serviços de abastecimento de água. Já no esgotamento sanitário, os benefícios foram bem mais discretos. Durante

a década de 1990, com o apoio do governo federal, a iniciativa privada começou a mostrar interesse pelo setor de saneamento. No caso do Recife, no entanto, a privatização não ocorreu.

Em 2003, foi criado o Ministério das Cidades e, vinculado a ele, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). A Secretaria tem como meta promover, no menor tempo possível, um significativo avanço em abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos urbanos e manejo de águas pluviais urbanas, alcançando o acesso universal a esses serviços, com preços e tarifas justas, atendimento de qualidade e com regularidade, e controle social (BRASIL, 2008a).

Além da SNSA, outros ministérios também têm desenvolvido programas na área de saneamento, como o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério da Integração Nacional e o Ministério da Saúde, do qual faz parte a Fundação Nacional de Saúde (Funasa), que divide com a SNSA a atribuição de repassar os recursos para ações de saneamento. De acordo com a SNSA, para a universalização dos serviços de saneamento até o ano de 2020 são necessários cerca de R\$ 184 bilhões, sendo 178,4 bilhões para ações de abastecimento de água e esgotamento sanitário e 5,6 bilhões para o manejo de resíduos sólidos urbanos (REZENDE e HELLER, 2008).

Em relação ao aspecto político-institucional, até meados da década de 2000 seguia-se o modelo implantado na década de 1970, com a atuação das companhias estaduais, o tímido controle social e a baixa articulação com as áreas de saúde pública, recursos hídricos e planejamento urbano (REZENDE e HELLER, 2008). Em 2007, porém, o governo federal aprovou uma lei que pode representar um novo quadro político-institucional para o setor, a Lei Nº 11.445 de 05/01/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico (BRASIL, 2007). A partir desta lei, o Saneamento no Brasil passa a ter diretrizes e regras a serem seguidas, favorecendo não só o crescimento da cobertura dos serviços, mas também a qualidade dos mesmos.

2.2 A história recente do Saneamento no Recife

Quando da criação da Compesa, o sistema de esgotamento sanitário existente no Recife era composto por 19 estações elevatórias, 02 estações de tratamento e aproximadamente 450 km de rede coletora, o que cobria uma área de 22% do território urbano da cidade (PREFEITURA DO RECIFE, 1998). Durante essas últimas décadas, a Compesa não realizou nenhuma construção ou ampliação de sistema de dimensão expressiva. Foram construídos, não só pela Compesa, mas também por outros órgãos estaduais e municipais (URB-Recife, Emlurb, Cohab) alguns sistemas convencionais em conjuntos habitacionais da Cohab, e sistemas condominiais em comunidades de baixa renda (PREFEITURA DO RECIFE, 2003).

Em 2001, a Prefeitura do Recife criou a Secretaria de Saneamento (Sesan) para ser a responsável pela discussão e implantação de uma política de saneamento estruturadora, que atendesse aos princípios de igualdade, equidade e integralidade, inerentes ao novo conceito de saneamento ambiental (PREFEITURA DO RECIFE, 2003). Em 2002 foi deliberada na I Conferência Municipal de Saneamento do Recife a criação da Autarquia de Saneamento do Recife – Sanear, que seria um órgão executivo com autonomia administrativa e financeira, o que permitiria maior economia de escala, agilidade e racionalidade nos processos de licitação, contratação e execução de obras e serviços, comparativamente com outros órgãos da administração direta (PREFEITURA DO RECIFE, 2008c).

A Autarquia foi criada em 2005, através da Lei Nº 17.104, e adotou como modelo de intervenção o Saneamento Integrado, conforme disposto na Política Municipal de Saneamento, a qual está em fase de elaboração, devendo ser concluída até 2010. Em dezembro de 2005, a Sanear, a Compesa e o Governo do Estado assinaram o Contrato de Programa que disciplina a gestão compartilhada dos serviços de água e esgoto na cidade do Recife, assegurando à prefeitura uma participação decisiva na administração e execução desses serviços, inclusive no que diz respeito aos serviços de operação e manutenção de sistemas de esgotamento sanitário (PREFEITURA DO RECIFE, 2008c).

Desde a criação da Sesan e da Sanear, ambas ainda existentes, tais órgãos foram responsáveis por ações (projetos e obras) de Saneamento Integrado e recuperação de sistemas de esgotamento sanitário existentes em diversas localidades na cidade do Recife, em especial em áreas de baixa renda. São exemplos dessas localidades: Mangueira, Mustardinha, Roda de Fogo, Santa Luzia, Santo Amaro, Santa Terezinha, Chié, Ilha de Joaneiro, Jardim Uchôa, Vila Cardeal Silva, Mangueira da Torre, Poço da Panela, Vietnã, Aritana, Chão de Estrelas, Coronel Fabriciano, entre outras. Além disso, a Sesan vem atuando em projetos de grande área de abrangência no município, como o Projeto Capibaribe Melhor, o Prometrópole e o SES Cordeiro, todos em execução.

O modelo de intervenção denominado Saneamento Integrado, adotado pela Prefeitura do Recife, consiste em ações intersetoriais que visam dotar o ambiente urbano de condições adequadas para uma vida saudável. Integram essas ações intervenções de abastecimento de água; esgotamento sanitário; pavimentação e drenagem de vias; melhorias de instalações hidrossanitárias; remoção de famílias para ordenamento urbano e construção de moradias; e educação sanitária e ambiental. Completam o ciclo da abordagem, a coleta e destinação do lixo, o controle de vetores de doenças e a permanente operação e manutenção dos sistemas a fim de assegurar a sustentabilidade das ações. Todo o processo se dá com intervenção social e participação da população em todos as etapas, efetivando o controle social. A Figura 1 a seguir representa o Modelo Saneamento Integrado.



Figura 1: Esquema das ações do Saneamento Integrado.
Fonte: Prefeitura do Recife, 2003.

2.3 Caracterização de sistemas de esgotamento sanitário

Entende-se por sistema de esgotamento sanitário (SES) o conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final dos esgotos sanitários, promovendo e assegurando a proteção da saúde pública, atendendo os padrões legais existentes e protegendo o meio ambiente (PHILIPPI JR., 2005). O sistema de esgotamento sanitário pode ser dividido em três partes:

- Sistema de coleta e transporte – composto por unidades destinadas à coleta e ao transporte dos esgotos;
- Sistema de tratamento – composto por unidade, ou conjunto das unidades, destinada ao tratamento dos esgotos denominada Estação de Tratamento de Esgotos (ETE);
- Destino final – composto pelo elemento que recebe o efluente da ETE ou a descarga final do esgoto bruto quando não existe o tratamento. O destino final pode ser um corpo d'água (rios, lagos, oceano) ou um canal de drenagem de águas pluviais. O lançamento de efluentes, mesmo que tratados, em canaletas ou galerias de águas pluviais (microdrenagem) é proibido no Recife pelo Código Municipal de Saúde, criado pela Lei Nº 16.004/95 (PREFEITURA DO RECIFE, 2008a).

Um sistema de esgotamento sanitário pode ser classificado em:

- Individual ou coletivo;
- Unitário, separador absoluto ou misto;
- Convencional ou condominial.

O sistema de tratamento pode ser classificado em função do nível de tratamento, no que se refere à remoção dos poluentes, de forma a adequar o lançamento do efluente aos padrões estabelecidos na legislação vigente (VON SPERLING, 1996).

Quanto ao nível, o tratamento classifica-se em:

- Preliminar;

- Primário;
- Secundário;
- Terciário.

2.3.1 Classificação de sistemas de esgotamento sanitário

Sistema individual

O sistema individual, de acordo Pereira e Soares (2006), caracteriza-se pela coleta e tratamento de esgotos sanitários provenientes de residências, comércios e imóveis públicos situados, normalmente, em locais desprovidos de rede coletora de esgoto. Nesse sistema é utilizada uma unidade de tratamento, de pequena dimensão, construída no próprio lote. A Figura 2 a seguir apresenta esquema de um sistema de esgotamento sanitário individual.

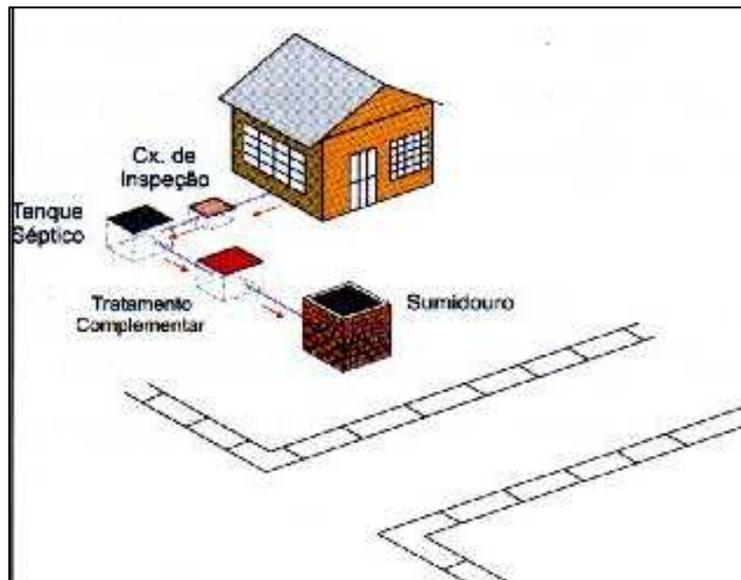


Figura 2: Esquema de um sistema de esgotamento sanitário individual.

Fonte: Pereira e Soares, 2006.

Sistema coletivo

O sistema coletivo compreende as unidades de coleta, elevação, tratamento e destino final dos esgotos sanitários provenientes de vários imóveis, sendo utilizado em locais de médio e grande adensamento populacional (PEREIRA e SOARES,

2006). É recomendado que as cidades possuam sistemas de esgotamento sanitário coletivos, atendendo a toda a população, porém, quando isso não ocorre, é necessário que sejam usados os sistemas individuais. Em áreas rurais o sistema individual é recomendado, pois o custo de implantação de um sistema coletivo seria muito alto, devido à distância entre as casas. A Figura 3 a seguir apresenta um esquema de um sistema de esgotamento sanitário coletivo.

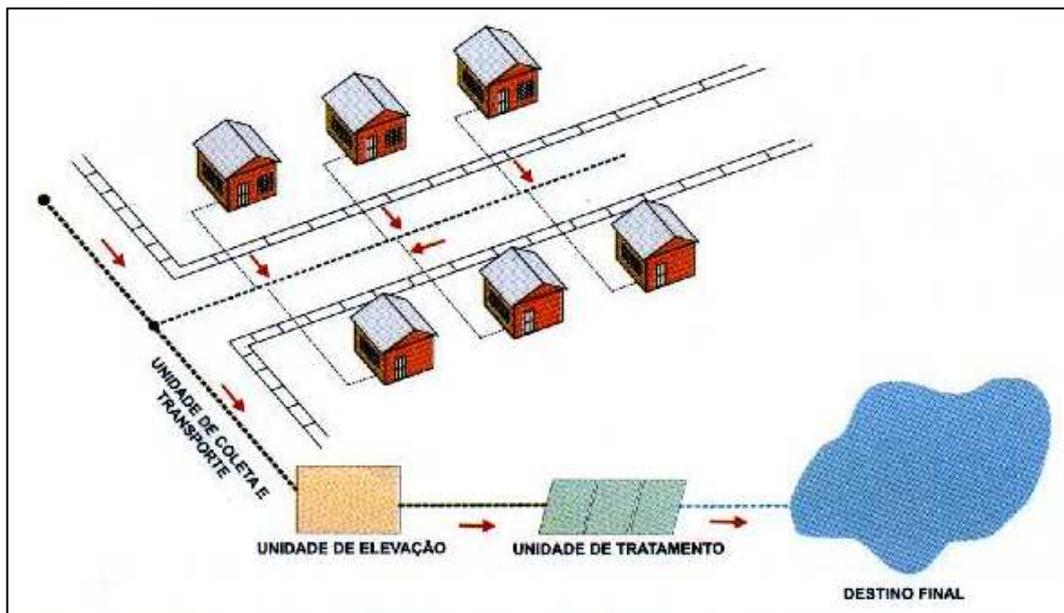


Figura 3: Esquema de um sistema de esgotamento sanitário coletivo.
Fonte: Pereira e Soares, 2006.

Sistema unitário

Essa classificação se dá em função das águas que são recolhidas no sistema. No sistema unitário são coletados os esgotos e as águas pluviais em uma única tubulação. Em dias de estiagem ou de pouca chuva, todo o efluente coletado é encaminhado ao sistema de tratamento. Em dias de chuva intensa, só uma parte é encaminhada ao tratamento, o que corresponde à água aos primeiros minutos de chuva, que serve para “lavar” a atmosfera, os telhados e as ruas e, portanto, é a que oferece maior risco de poluição. Assim, o sistema unitário tem a vantagem de proteger os cursos d’água dessa poluição oriunda de fontes não pontuais, cujo controle é muito difícil. As principais desvantagens desse sistema são o elevado custo de implantação, devido à capacidade necessária para suportar grandes vazões, e a maior dificuldade na operação, devido às variações de vazão nos

períodos chuvosos (PHILIPPI JR., 2005). A Figura 4 a seguir apresenta um esquema de um sistema unitário.

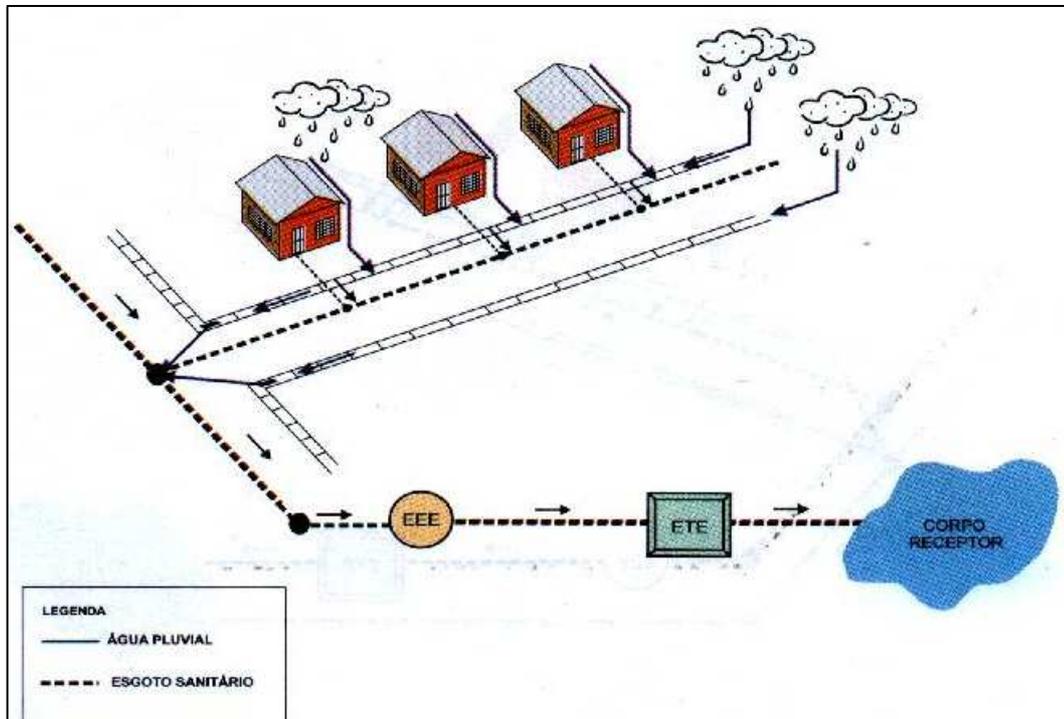


Figura 4: Esquema de um sistema unitário.
Fonte: Pereira e Soares, 2006.

Sistema separador absoluto

O sistema separador absoluto é o sistema adotado no Brasil e nele o esgoto sanitário fica completamente separado das águas pluviais. Cada um é coletado por uma tubulação diferente. O sistema que coleta as águas pluviais é chamado de sistema de drenagem de águas pluviais. A principal vantagem do sistema separador absoluto é o menor custo. Isso se dá pela menor extensão de rede (nem todas as ruas necessitam de rede de drenagem), menores diâmetros das tubulações, menores dimensões dos sistemas de tratamento e maior facilidade de operação. É importante lembrar que, apesar das primeiras águas das chuvas constituírem uma importante fonte de poluição, especialmente em áreas urbanas, estas não oferecem o mesmo risco à saúde pública que os esgotos (PHILIPPI JR., 2005). A Figura 5 a seguir apresenta um esquema de um sistema separador absoluto.

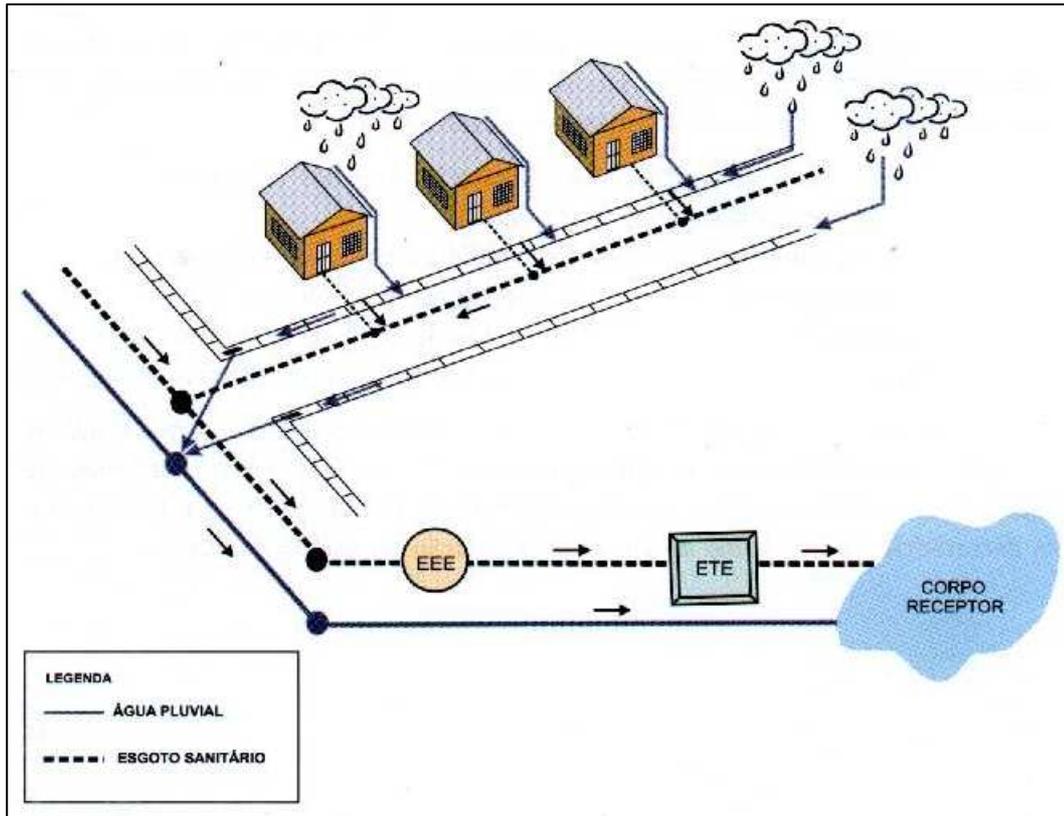


Figura 5: Esquema de um sistema separador absoluto.
 Fonte: Pereira e Soares, 2006.

Sistema misto

No sistema misto, a rede coletora de esgoto recebe os esgotos sanitários e apenas uma parcela das águas pluviais, proveniente de telhados e pátios das residências. A outra parcela das águas pluviais é encaminhada para o sistema de drenagem. No sistema misto, a vazão é reduzida, se comparada ao sistema unitário, e, portanto, as dimensões das unidades também. No entanto, esse tipo de sistema não é muito utilizado devido à dificuldade de quantificar a vazão das águas pluviais de telhados e pátios das residências (PEREIRA e SOARES, 2006). A Figura 6 a seguir apresenta um esquema de um sistema misto.

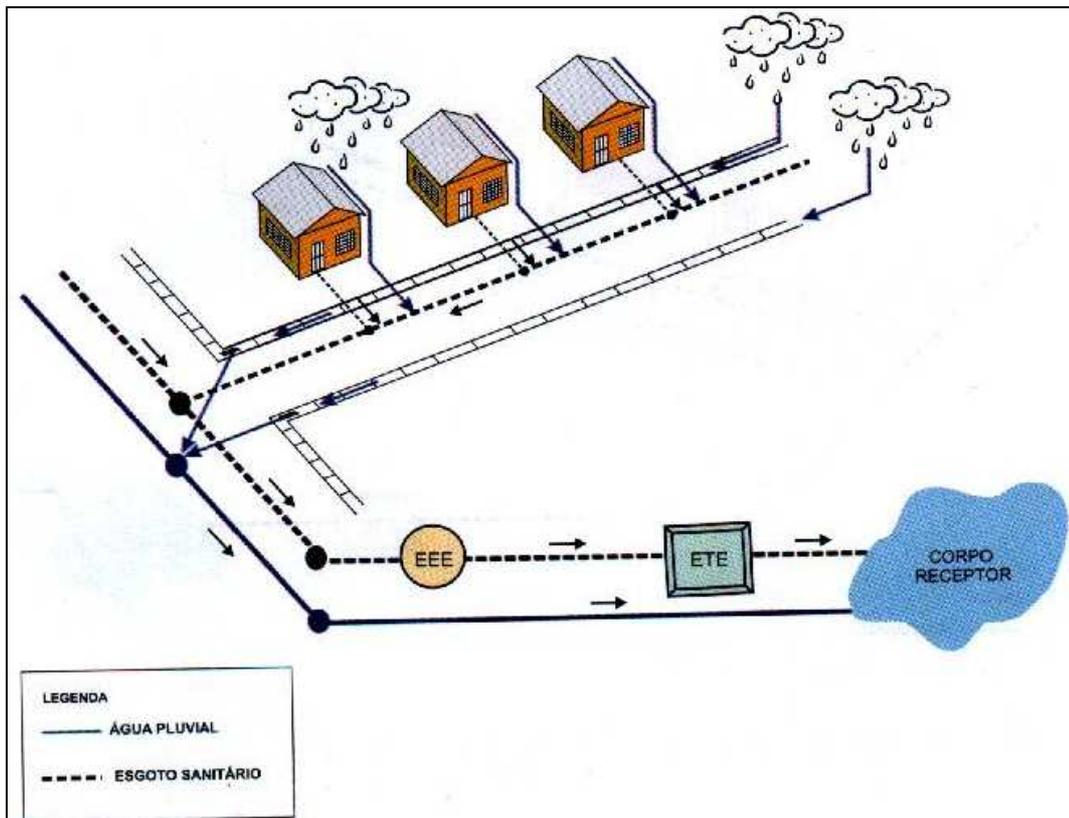


Figura 6: Esquema de um sistema misto.
Fonte: Pereira e Soares, 2006.

Sistema convencional

Essa classificação se dá em função da forma como a coleta e o transporte são realizados. No sistema convencional, a rede coletora passa por todas as ruas da localidade, circundando todas as quadras. A ligação das tubulações de esgoto das casas à rede se dá através de uma perfuração no tubo, sobre a qual se coloca uma peça chamada selim, permitindo a conexão. O escoamento dos esgotos em uma rede coletora funciona por gravidade, o que significa que à medida que a rede se prolonga, sua profundidade aumenta. A tubulação localizada na via deve estar a uma profundidade mínima que garanta sua proteção, ou seja, que a mesma não será rompida ou danificada pelo tráfego de veículos. Assim, no sistema convencional, onde há grandes extensões de rede e todas localizadas nas ruas, as profundidades são elevadas e os custos de implantação, conseqüentemente, são altos (PEREIRA e SOARES, 2006).

Sistema condominial

No sistema condominial, a rede coletora tangencia as quadras ao invés de circundá-las e as casas são ligadas à rede através de uma tubulação coletiva, localizada no interior dos lotes (jardim ou fundo) ou na calçada, que reúne os esgotos das casas localizadas na mesma quadra (BRASIL, 2006). Essa tubulação coletiva, denominada de ramal condominial, é implantada com menor profundidade que a rede coletora, por não haver tráfego de veículos sobre as mesmas.

O sistema condominial foi desenvolvido no Brasil com o objetivo de reduzir os custos de implantação de um sistema de esgoto, podendo a redução chegar a até 65% em relação ao sistema convencional, devido às menores extensões e profundidades da rede coletora (BRASIL, 2006). Tal modelo possibilitou a construção de sistemas de esgoto em comunidades de baixa renda, localizadas em áreas ocupadas espontaneamente, adensadas e com condições precárias de atendimento de serviços públicos. Em áreas desse tipo é praticamente impossível de se implantar o sistema convencional de esgoto, devido à irregularidade do traçado urbano, resultante do processo de ocupação.

O nome condominial é devido à participação comunitária que deve existir para que o sistema funcione, assim como no condomínio de um edifício. A localização, a manutenção e, às vezes, a execução dos ramais condominiais devem ser acordadas coletivamente, com o condomínio e o prestador do serviço, a partir da divisão das responsabilidades entre a comunidade e o poder público (BRASIL, 2006). Porém, é importante ressaltar que, na prática, há uma dificuldade em se conseguir a efetiva participação da comunidade. No caso do sistema implantado no jardim ou no fundo do lote, tanto na construção quanto na manutenção é necessária grande colaboração da comunidade para permitir desde o assentamento até a manutenção, além de ser necessário que haja terreno livre na frente ou no fundo das casas. Um fator agravante é a possibilidade de ampliação da casa, com cômodos ou garagem, ficando o ramal condominial sob área construída, dificultando o acesso para manutenção (PEREIRA e SOARES, 2006).

O lançamento inadequado de lixo (papel higiênico, absorvente, entre outros materiais e objetos) na bacia sanitária, provoca a obstrução da tubulação, causando o retorno do esgoto para as casas localizadas à montante do trecho obstruído. No caso dos sistemas de jardim ou fundo de lote, esse transtorno é ainda maior, visto que o esgoto irá transbordar no interior dos lotes, acarretando em grandes desentendimentos entre vizinhos. Em relação a esse aspecto, um fator não só importante, mas fundamental, para todos os tipos de sistemas de esgoto, é a educação sanitária e ambiental. A comunidade deve ter consciência da importância do sistema e dos benefícios que ele proporciona, e saber o papel de cada um na manutenção do mesmo. O funcionamento de um sistema de esgoto, especialmente o condominial, depende muito da colaboração de seus usuários.

No sistema implantado na calçada os problemas são menores, já que a rede é implantada em área pública, reduzindo a responsabilidade do usuário. Este é, portanto, o tipo mais recomendado (PEREIRA e SOARES, 2006).

2.3.2 Níveis de tratamento

Tratamento preliminar

O tratamento preliminar é destinado à remoção de sólidos grosseiros, como areia e outros materiais, inclusive o lixo eventualmente jogado na rede de esgoto. Esse tratamento se dá por meio de processos físicos, como gradeamento e sedimentação. As principais unidades utilizadas no tratamento preliminar são a grade de barras, que consiste em uma grade utilizada para reter os materiais de dimensões maiores que o espaçamento entre as barras, e o desarenador, também chamado de caixa de areia, que é a unidade destinada a remover a areia contida nos esgotos através de sedimentação (Figuras 7 e 8) (VON SPERLING, 1996).



Figura 7: Grade de barras – ETE Mangueira, Recife/PE.

Fonte: O Autor, 2008.



Figura 8: Caixa de areia – ETE Mangueira, Recife/PE.

Fonte: O Autor, 2008.

Tratamento primário

O tratamento primário é destinado à remoção de sólidos em suspensão sedimentáveis e parte da matéria orgânica em suspensão. Esse tratamento se dá por meio de processos físicos, principalmente a sedimentação. As principais unidades utilizadas no tratamento primário são o decantador primário (sistemas coletivos) e a fossa séptica (sistemas individuais), também conhecida como decantodigestor ou tanque séptico (Figuras 9 e 10) (VON SPERLING, 1996).



Figura 9: Decantador primário – ETE Peixinhos, Recife/PE.

Fonte: O Autor, 2005.



Figura 10: Fossa séptica – Conjunto Habitacional Josué Pinto, Recife/PE.

Fonte: O Autor, 2006.

Tratamento secundário

O tratamento secundário é destinado à remoção de matéria orgânica solúvel e em suspensão (não removida no tratamento primário). Eventualmente, o tratamento secundário pode remover nutrientes (nitrogênio e fósforo) e microrganismos patogênicos, especialmente se houver adaptações ou inclusão de etapas específicas. Esse tratamento se dá, principalmente, por meio de processos biológicos, como a decomposição da matéria orgânica por microrganismos que se alimentam dela. Quando essa decomposição ocorre com a presença de oxigênio é chamada de decomposição aeróbia, quando não há oxigênio, decomposição anaeróbia (VON SPERLING, 1996).

As principais unidades e sistemas utilizados no tratamento secundário são lagoas de estabilização, lodos ativados, filtros biológicos aeróbios, filtros anaeróbios, reatores anaeróbios de fluxo ascendente (Rafa ou reator Uasb) e disposição de efluentes no solo (Figuras 11 a 14).



Figura 11: Lagoa de polimento – ETE Mangueira, Recife/PE.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 12: Lodos ativados – ETE Suzano, Suzano/SP.
Fonte: Sabesp, 2008.



Figura 13: Filtro biológico aeróbio – ETE Peixinhos, Recife/PE.
Fonte: O Autor, 2005.



Figura 14: Reator Uasb – ETE Mangueira, Recife/PE.
Fonte: O Autor, 2008.

Tratamento terciário

O tratamento terciário é destinado à remoção de poluentes específicos, como compostos não biodegradáveis e metais pesados, além de nutrientes, microrganismos patogênicos e poluentes não suficientemente removidos nas etapas anteriores. Esse tratamento se dá, principalmente, por meio de processos químicos, como adsorção e desinfecção (VON SPERLING, 1996).

São exemplos de tratamento terciário: troca iônica, osmose reversa, ultrafiltração, radiação ultravioleta, ozonização, adsorção em leito de carvão ativado, entre outros (PHILIPPI JR., 2005).

2.4 Operação e manutenção de sistemas de coleta e transporte de esgotos sanitários

2.4.1 Unidades componentes

2.4.1.1 Sistema convencional

Segundo Araújo (2003a), o sistema de esgotamento sanitário convencional é dividido em cinco principais partes: rede coletora, interceptores e emissários, sifões invertidos e passagens forçadas, estações elevatórias de esgoto e estação de

tratamento de esgoto, como visto na Figura 15. O sistema de coleta e transporte é formado por essas partes, com exceção da estação de tratamento.

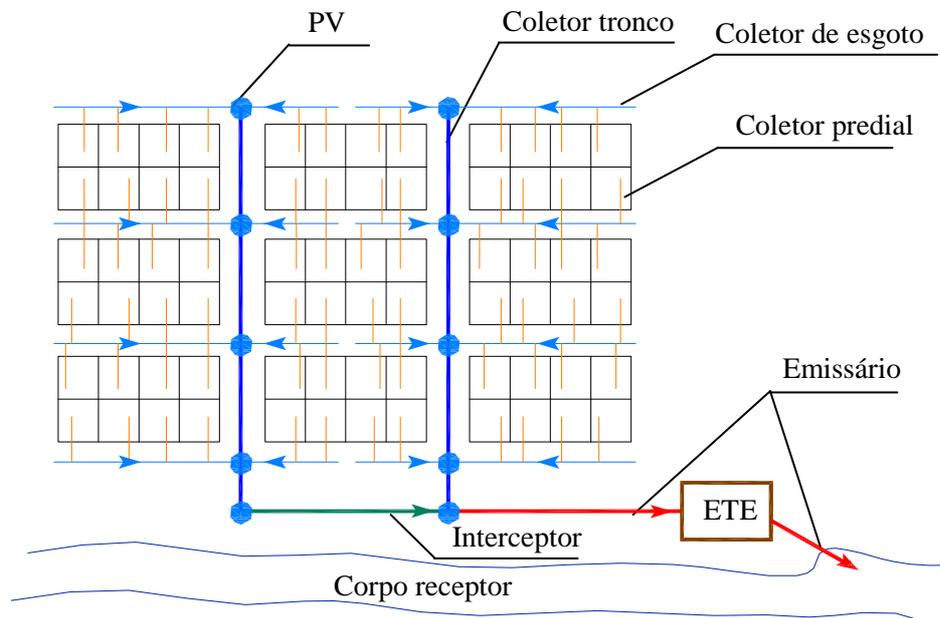


Figura 15: Esquema de um sistema convencional de esgotamento sanitário e suas partes constituintes.

Fonte: O Autor, 2008.

De acordo com Araújo (2003a e 2003b), entende-se por rede coletora o “conjunto constituído por ligações prediais, coletores de esgoto e seus órgãos acessórios”. As unidades que compõem a rede coletora são definidas pelo autor, como:

- Ligação predial – trecho do coletor predial compreendido entre o limite do terreno e o coletor de esgoto.
- Coletor predial – tubulação da instalação predial compreendida entre a última inserção das tubulações que recebem os esgotos dos aparelhos sanitários e o coletor de esgoto.
- Coletor de esgoto – tubulação que recebe os esgotos dos coletores prediais em qualquer ponto de sua extensão. A conexão se dá por meio de uma peça denominada selim.
- Coletor tronco – tubulação que recebe contribuição apenas de outros coletores e apenas nos poços de visita, não havendo ligações ao longo de suas extensões.
- Órgãos acessórios – dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos, cuja finalidade é permitir a inspeção e a desobstrução das

tubulações. Os principais exemplos são o poço de visita (PV) e o tubo de inspeção e limpeza (TIL).

Entende-se como interceptor a tubulação situada nas partes baixas da bacia, às margens de talvegues ou cursos d'água, que recebe os efluentes de coletores de esgoto e os conduz a um ponto de concentração, evitando descargas nos cursos d'água. É denominado emissário a tubulação que recebe contribuição exclusivamente na extremidade montante, podendo ser a tubulação de descarga de uma EE ou uma ETE ou o trecho do interceptor após a última contribuição de coletores de esgoto (ARAÚJO, 2003a e 2003b).

Sifões invertidos e passagens forçadas são “trechos com escoamento sob pressão, cuja finalidade é transpor obstáculos, depressões do terreno ou cursos de água, rebaixados (sifões) ou sem rebaixamento (passagens forçadas)” (ARAÚJO, 2003a). A estação elevatória de esgoto é definida como o conjunto de instalações eletromecânicas utilizadas para recalcar (elevar) os esgotos, através de bombeamento, quando as tubulações atingem profundidades elevadas ou quando for necessário alcançar cotas compatíveis na entrada ou na descarga final das estações de tratamento (ARAÚJO, 2003a; MOTA, 2006).

2.4.1.2 Sistema condominial

O sistema de esgotamento sanitário condominial é composto pelas mesmas unidades do sistema convencional, com exceção da rede coletora que constitui-se de: ligação domiciliar, ramal condominial e rede coletora, como visto na Figura 16.

Tais unidades são definidas por Araújo (2003b) da seguinte forma:

Ligação domiciliar é o conjunto de tubulações, conexões e caixas de inspeção destinado a reunir todos os esgotos das instalações sanitárias e conduzi-los para o ramal condominial.

Ramal condominial é a tubulação localizada ao longo de uma quadra, no interior dos lotes ou na calçada, que recebe os esgotos das ligações domiciliares e os conduz

até a rede coletora ou rede básica. A conexão ao ramal condominial se dá por meio da caixa de inspeção, que, além dessa função, serve para permitir a inspeção para fins de limpeza e manutenção do ramal.

Rede coletora ou rede básica é o conjunto de tubulações que recebe os esgotos dos ramais condominiais, ou da própria rede coletora, e os conduz até o sistema de tratamento ou estação elevatória. A conexão à rede coletora se dá por meio do poço de visita (ou TIL). Os órgãos acessórios, instalados na rede coletora, são os mesmos do sistema convencional.

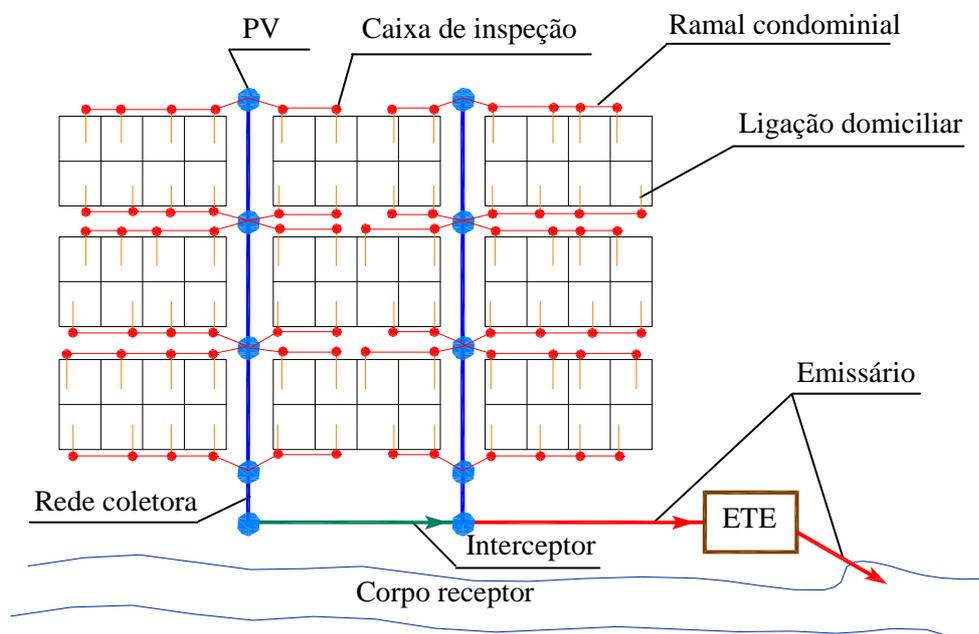


Figura 16: Esquema de um sistema condominial de esgotamento sanitário e suas partes constituintes.
Fonte: O Autor, 2008.

2.4.2 Principais atividades de operação e manutenção de sistemas de coleta e transporte de esgotos sanitários

A operação e manutenção de sistemas de esgoto consistem em serviço essencial para o bom funcionamento do sistema e, conseqüentemente, para o alcance de seus objetivos sanitários, ambientais, sociais e econômicos. A deficiência de tais serviços pode ser responsável por conseqüências como: obstrução de trechos da rede coletora, paralisação de equipamentos de bombeamento, desligamento dos usuários do sistema, depredação das unidades pela comunidade prejudicada, entre outros.

A concessionária responsável deve disponibilizar equipes, compostas por pessoal capacitado, para realizar as atividades de operação e manutenção na rede coletora de esgoto. É necessário que os serviços sejam realizados de forma tecnicamente adequada, no menor tempo possível e com segurança para os funcionários e para a comunidade em geral, para tal, deve haver material, máquinas, equipamentos e viaturas compatíveis com as necessidades. Além disso, é fundamental a eficiência dos setores responsáveis pelo recebimento das demandas e pela logística do atendimento (PEREIRA e SOARES, 2006).

A manutenção de sistemas de coleta e transporte de esgoto deve ser preventiva, corretiva e emergencial. A preventiva se dá por meio de ações como lavagem dos coletores e remoção de areia da estação elevatória. A corretiva é realizada com ações como a substituição de trechos de coletores e troca de peças do sistema de bombeamento. Já a manutenção emergencial, cujo objetivo é reparar defeitos provenientes de acidentes inesperados, consiste em ações como recuperação de pontos de vazamento nos coletores e retirada de materiais que obstruem a entrada da tubulação de sucção da estação elevatória (FERNANDES, 1997 *apud* PEREIRA e SOARES, 2006).

Algumas atividades de operação e manutenção são citadas por Pereira e Soares (2006) como umas das principais, são elas:

2.4.2.1 Inspeção da rede coletora

As inspeções realizadas no sistema objetivam, principalmente, identificar entupimentos, verificar a existência de ligações clandestinas, examinar as condições das estruturas e equipamentos e efetuar medidas de vazão, para identificar as flutuações de descarga. É conveniente que as inspeções sejam realizadas na seguinte frequência: a cada três meses em tubulações implantadas em terrenos planos ou em trechos que já apresentaram falhas no escoamento; uma vez por ano em toda a rede; de uma a duas vezes por mês nas tubulações principais, nos interceptores e nos emissários; e uma vez por mês nos equipamentos de elevação mecânica (GARCEZ, 1976). Nesse sentido, Pereira e Soares (2006) afirmam que a

concessionária deve dispor de um plano de inspeção, estabelecendo uma rotina de inspeção, com definição da equipe responsável, frequência e área de atuação.

A inspeção das tubulações de pequena seção é realizada através das caixas de inspeção e poços de visita, com a simples visualização, auxiliada, se necessário, por iluminação. De acordo com Garcez (1976), a observação do aspecto do líquido escoado permite concluir sobre a existência de obstrução em trecho a montante ou a jusante do ponto inspecionado, assim como o líquido coberto de espuma pode indicar ação séptica e o depósito de sólidos no fundo do poço de visita ou sinais de esgoto nas paredes denotam pouca velocidade ou ocasional inundação.

Em coletores de grande diâmetro pode ser necessário que o funcionário entre no poço de visita, nesse caso deve-se tomar todos os cuidados referentes à garantia de sua integridade física, como vestuário adequado, equipamentos de segurança e a presença de outro funcionário próximo para eventual pedido de ajuda (GARCEZ, 1976; PEREIRA e SOARES, 2006).

2.4.2.2 Corte de ligações clandestinas

As ligações clandestinas de águas pluviais (no caso do sistema separador absoluto) ou de esgoto impróprio para ser lançado na rede são ilegais e causam problemas como a poluição e contaminação do terreno e das águas subterrâneas, devido aos vazamentos de esgoto nos pontos danificados, e a alteração do desempenho de todas as unidades do sistema, devido ao aumento da vazão projetada. Entre os principais problemas decorrentes do aumento da vazão estão: o carreamento de sólidos para o interior dos coletores; o transbordamento do líquido nos poços de visita; o retorno dos esgotos para o interior das casas; o extravasamento na EE; a alteração da eficiência da ETE; e o aumento dos custos de operação e manutenção do SES (PEREIRA e SOARES, 2006).

2.4.2.3 Reposição de tampões de poço de visita

Os poços de visita são vedados por tampões de ferro ou de concreto que podem quebrar ou ser retirados por terceiros para uso ou comercialização, ficando abertos e

causando perigo para veículos e pedestres, além de favorecer o carreamento de sólidos e o lançamento de lixo, o que provocará obstruções. Assim, a concessionária deve ter estoque de tampões suficiente e agilidade para atender as demandas por reposição (PEREIRA e SOARES, 2006).

Além dos poços de visita, as caixas de inspeção também possuem tampas removíveis de concreto para as quais são indicadas as mesmas recomendações referentes aos PVs.

2.4.2.4 Fiscalização de contribuições especiais

São consideradas contribuições especiais principalmente os efluentes de piscinas, hospitais e indústrias, cujos lançamentos na rede de esgoto devem atender aos limites de vazão e de composição recomendados pela concessionária e pela legislação. As substâncias ou materiais contidos nesses efluentes podem causar danos aos coletores, prejuízos ao tratamento, danos ao corpo receptor e até incêndio ou explosão. Recomenda-se que a equipe de operação e manutenção fiscalize as vazões e características dos efluentes através de inspeções e análises de amostras coletadas (PEREIRA e SOARES, 2006).

2.4.2.5 Desobstrução e limpeza de coletores e singularidades

As obstruções nas tubulações podem ser provenientes do crescimento de raízes, da ruptura da tubulação e do depósito de graxas, gorduras, areia e outras espécies de materiais, como papel, plástico e objetos em geral. Para evitar que tais problemas acarretem no funcionamento inadequado do sistema, medidas preventivas e corretivas devem ser tomadas, como: remoção de árvores, instalação de caixas de gordura, realização de campanhas educativas, controle da qualidade dos materiais e dos serviços na execução da obra, lavagem das tubulações, corte das raízes, entre outros (GARCEZ, 1976).

No procedimento de desobstrução do coletor, a primeira ação é o isolamento dos poços de visita a montante e a jusante do trecho utilizando-se peças de madeira ou balão inflável com ar comprimido. Dependendo da situação, é escolhido o

equipamento mais adequado para a realização do serviço, podendo ser varetas flexíveis com ponteiros de aço ou outro material resistente, equipamentos de hidrojateamento ou equipamentos com sistema de vácuo. As varetas são usadas em casos mais simples, como remoção de sólidos grosseiros; o hidrojateamento é usado em casos de complexidade média, como a remoção de areia, gordura e outros detritos; e o sistema a vácuo é utilizado em tubulações com diâmetro superior a 10" (PEREIRA e SOARES, 2006).

2.4.2.6 Monitoramento da vazão coletada

O monitoramento da vazão de esgoto na entrada da estação elevatória, ou de tratamento, determina a contribuição de esgoto na área atendida pela rede coletora a montante. É comum o uso de medidores hidráulicos do tipo Parshall na entrada das estações para efetuar as medições de vazão. Os resultados do monitoramento alimentam diversos setores, como o de projetos, o de controle operacional e o de faturamento e arrecadação, com dados importantes que auxiliam na avaliação de parâmetros e coeficientes usados no projeto, na determinação de indicadores de desempenho, na avaliação das condições de escoamento de esgoto na rede e na avaliação do volume tarifado de esgoto (PEREIRA e SOARES, 2006).

2.4.2.7 Operação e manutenção de estação elevatória

O funcionamento adequado das estações elevatórias é primordial para o funcionamento de todo o sistema de esgoto, requerendo, portanto, atenção especial nos serviços de operação e manutenção.

Recomenda-se a limpeza diária das grades de barras e a remoção da areia do desarenador e do poço úmido. É importante que seja registrado diariamente: a altura do líquido na entrada da EE, a amperagem e o tempo de operação dos conjuntos motor-bomba e o consumo de energia elétrica. Testes de vibração nas bombas ou tubulações de recalque, aperto de parafusos, troca de óleo e substituição do selo mecânico dos conjuntos motor-bomba e limpeza e inspeção das válvulas de retenção são atividades que devem ser realizadas regularmente (PEREIRA e SOARES, 2006).

2.4.2.8 Registro e controle de informações

A programação das atividades de operação e manutenção deve ser baseada em informações atualizadas em programa informatizado de registro e controle de dados de operação e manutenção, o que possibilita que o gestor tenha conhecimento das atividades realizadas, podendo definir a rotina dos serviços e avaliar os indicadores de desempenho (PEREIRA e SOARES, 2006).

As atividades realizadas podem gerar relatórios diários, semanais ou mensais que devem ser avaliados pela empresa, inclusive pelo setor de planejamento. Em relação à rede coletora, devem ser registradas informações como: instalação de ligações prediais, desobstrução de coletores e corte de ligações clandestinas. Em relação às estações elevatórias, deve ser registrado: o volume acumulado de material grosseiro e areia ao longo do tempo e por m³ de esgoto; o tempo de funcionamento do conjunto motor-bomba por m³ de esgoto recalcado; o consumo de energia, em kwh por m³ de esgoto recalcado; e o valor em R\$ por m³ de esgoto recalcado (PEREIRA e SOARES, 2006).

2.4.2.9 Controle do consumo de energia elétrica

Segundo Pereira e Soares (2006), a despesa com energia elétrica é a segunda maior despesa das concessionárias de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, perdendo apenas para a de pessoal. Em função disso, deve-se otimizar o consumo de energia nas estações elevatórias a partir de ações que podem ser divididas em ações de capacitação, de diagnóstico, técnicas e administrativas.

As ações de capacitação consistem em treinamento e aperfeiçoamento do pessoal envolvido com a implantação, operação e manutenção das EEs. As ações de diagnóstico consistem em conhecer e avaliar o funcionamento dos conjuntos motor-bomba, verificando se estão instalados de acordo com as especificações, analisando as condições físicas da EE, entre outras. As ações técnicas consistem em medidas que proporcionem efetivamente a redução dos custos com energia, como a instalação de equipamentos elétricos específicos ou a substituição de conjuntos motor-bomba. As ações administrativas consistem em medidas como o controle do

consumo, evitando erros de leitura, a negociação com a concessionária de energia elétrica para a redução de tarifas e a desativação de estações elevatórias inoperantes para evitar a cobrança mínima (PEREIRA e SOARES, 2006).

2.4.2.10 Atualização do cadastro

O cadastro consiste no conjunto de informações, que devem ser atualizadas e confiáveis, relacionadas ao sistema de esgoto, que servem como instrumento de planejamento de expansão do sistema e são fundamentais para as atividades de operação e manutenção e para a avaliação do faturamento na bacia. O cadastro divide-se em duas partes: o técnico e o de clientes, também chamado de cadastro de usuários (PEREIRA e SOARES, 2006).

O cadastro técnico tem como objetivo identificar, quantificar e caracterizar o sistema, devendo conter informações como: localização de coletores, caixas de inspeção, PV e EE; detalhamento da entrada e saída dos PVs; comprimento, material e diâmetro dos coletores; cotas e profundidades dos coletores por trecho; especificações, dimensões e localização dos equipamentos eletromecânicos das EEs; capacidade de bombeamento das EEs; entre outras. O cadastro de clientes consiste na relação dos usuários do sistema, identificando se o imóvel é doméstico, comercial, público ou industrial, o que está relacionado com o tipo de tarifa a ser cobrada. O cadastro de clientes é importante para o setor de operação na determinação das vazões de esgoto (PEREIRA e SOARES, 2006).

Os serviços de operação e manutenção são, portanto, essenciais para o funcionamento adequado do sistema de esgoto e para que o mesmo cumpra os seus objetivos sanitários, sociais e econômicos. Segundo Pereira e Soares (2006), o controle operacional é indispensável para a avaliação do desempenho da rede coletora e das estações elevatórias, cujo bom funcionamento acarreta na redução de custos e na melhoria do serviço prestado para a comunidade, o que repercute de forma positiva na imagem da empresa, nos indicadores de saúde pública e na preservação do meio ambiente.

2.5 Principais impactos ambientais causados por esgotos domésticos

A ineficiência dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de esgoto faz com que este não seja conduzido às unidades de tratamento, permanecendo no meio ambiente e causando impactos negativos, especialmente nas águas de superfície.

Os esgotos domésticos, compostos basicamente por águas de banho, urina, fezes, restos de comida, sabões, detergentes e águas de lavagem, podem causar a contaminação do solo e a poluição e contaminação das águas superficiais nas quais os efluentes brutos são lançados. No solo, o principal impacto se dá pela presença de microrganismos patogênicos ou substâncias tóxicas que podem causar danos à saúde pública e comprometer as características naturais do solo. Mas é na água que ocorrem os principais impactos ambientais provenientes dos esgotos domésticos.

Braga *et al* (2002) definem a poluição da água como sendo a alteração de suas características devido a ações ou interferências naturais ou provocadas pelo homem. Tais alterações podem acarretar impactos estéticos, fisiológicos ou ecológicos.

A alteração da qualidade da água não está necessariamente ligada somente a aspectos estéticos, como se costuma relacionar. O aspecto visual de uma água poluída nem sempre é desagradável, o que pode fazer com que não se perceba o grau de poluição em que ela se encontra. Da mesma forma, uma água com aparência desagradável pode ser adequada para determinados usos. A noção de poluição deve estar associada ao uso que se faz da água. A contaminação das águas, por sua vez, refere-se à presença de microrganismos patogênicos ou substâncias nocivas à saúde, não implicando necessariamente em um desequilíbrio ecológico no corpo d'água (BRAGA *et al*, 2002).

Entre os principais agentes poluidores das águas estão os esgotos domésticos. Sabe-se que o esgoto doméstico é composto por água (99,9%) e sólidos (0,1%), sendo os sólidos formados por materiais em suspensão, nutrientes, microrganismos patogênicos e matéria orgânica biodegradável. Von Sperling (1996) afirma que é

devido aos efeitos que esses componentes causam na água, que há necessidade de se tratar os esgotos.

Os sólidos em suspensão causam, principalmente, a turbidez, que representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água. Segundo Von Sperling (1996), a redução da penetração da luz prejudica a fotossíntese, acarretando na diminuição da produção de oxigênio, e a procura de alimento para algumas espécies, levando a desequilíbrios na cadeia alimentar. Além disso, os sólidos em suspensão causam problemas estéticos, contribuem para o depósito de lodo, permitem a adsorção de outros poluentes e podem formar uma espécie de camada envolvendo os patogênicos, o que servirá de proteção para os microrganismos.

Os nutrientes, especialmente o nitrogênio e o fósforo, causam a eutrofização acelerada dos corpos d'água, que, de acordo com Braga *et al* (2002), consiste no enriquecimento das águas com os nutrientes necessários para o crescimento da vida vegetal aquática. Para Von Sperling (1996), a eutrofização acelerada (causada pela intervenção humana) acarreta na proliferação excessiva das algas, causando um desequilíbrio ecológico, levando a morte de espécies.

Os microrganismos patogênicos causam doenças que podem levar desde a incapacitação temporária até a morte. As classes dos patogênicos mais comuns e as principais doenças que eles transmitem através da água contaminada são resumidas por Braga *et al* (2002):

- Bactérias – leptospirose, febre tifóide, febre paratifóide e cólera;
- Vírus – hepatite infecciosa e poliomielite;
- Protozoários – amebíase e giardíase;
- Helmintos – esquistossomose e ascaridíase.

A matéria orgânica biodegradável causa, segundo Von Sperling (1996), o principal problema de poluição das águas, o consumo do oxigênio dissolvido na água. O oxigênio dissolvido (OD) é consumido pelos microrganismos nos processos de estabilização da matéria orgânica. A vida dos seres aquáticos aeróbios depende do oxigênio dissolvido, daí por que Von Sperling (1996) afirma que com o OD em torno

de 4 a 5 mg/L morrem os peixes mais exigentes, com o OD igual a 2 mg/L todos os peixes morrem, e com o OD igual a 0 mg/L o ambiente torna-se anaeróbio.

A solubilidade do oxigênio dissolvido varia com a altitude e a temperatura, mas, ao nível do mar, com a temperatura de 20°C, a concentração de saturação de OD é de 9,2 mg/L (VON SPERLING, 1996). Para se ter idéia do grau de poluição gerado pelos esgotos domésticos, sua demanda bioquímica de oxigênio (DBO) está em torno de 300 mg/L. Entende-se por demanda bioquímica de oxigênio a quantidade de oxigênio necessária para estabilizar, através de processos bioquímicos, a matéria orgânica carbonácea. É, portanto, uma indicação indireta da presença de matéria orgânica biodegradável (VON SPERLING, 1996).

Em função desses efeitos, dentre outros, a devida coleta e tratamento dos esgotos é essencial para a preservação do meio ambiente, devendo se adequar aos padrões exigidos pela legislação vigente.

2.6 Elementos fundamentais para a sustentabilidade física de sistemas de esgotamento sanitário

Diante da situação do Brasil e da cidade do Recife em relação ao atendimento por serviços de esgotamento sanitário, é válida a preocupação com a qualidade de vida da população e com a qualidade ambiental. A universalização do acesso ao serviço está longe de ser alcançada. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2008g) e da Prefeitura do Recife (2007), apenas 48,5% dos domicílios do Brasil são servidos por rede coletora de esgotos. No Nordeste são apenas 28% e no Recife apenas 41%.

A universalização é um dos princípios nos quais os serviços públicos de saneamento devem se basear, segundo a Lei Nº 11.445, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Entre os demais princípios estão:

- Integralidade das ações;

- Eqüidade na prestação dos serviços;
- Realização de ações de saneamento de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- Consideração das peculiaridades locais e regionais;
- Controle social;
- Eficiência, segurança, qualidade e regularidade dos serviços.

Para que se possa atingir a universalização dos serviços de saneamento é necessário que haja não só a preocupação com a implantação de novos sistemas, mas também com a sustentabilidade daqueles já implantados. Tal sustentabilidade depende diretamente da aplicação dos princípios descritos na Lei Nº 11.445 e estes relacionam-se de forma muito próxima com os serviços de operação e manutenção, visto que, tal serviço é responsável pelas condições de funcionamento dos sistemas.

Assim, ao contrário do que aconteceu na época do Planasa, em relação à priorização para a implantação de sistemas e a pouca atenção dada à operação e manutenção dos mesmos, é importante que as políticas públicas de saneamento valorizem as ações que sucedem as obras, a fim de que as intervenções tenham sustentabilidade.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada consistiu no uso de técnicas de abordagem quantitativa e qualitativa. Entende-se por abordagem quantitativa o método usado para quantificar dados obtidos por meio de informações coletadas de diversas formas, como questionários ou entrevistas, e o uso de técnicas estatísticas. Já a abordagem qualitativa consiste em tentar explicar o resultado das informações obtidas através de entrevistas ou questões abertas, sem haver a mensuração quantitativa de características ou comportamento (OLIVEIRA, 2005).

3.1 Fases da pesquisa

A pesquisa foi dividida em três fases, quais sejam:

3.1.1 Fase 1:

Consistiu em visitas à Secretaria de Saneamento da Prefeitura do Recife em busca de informações sobre SESs cujos funcionamentos foram prejudicados pela deficiência ou ausência de serviços de operação e manutenção. Foi tomado como base o trabalho realizado pela própria Secretaria, concluído no ano de 2003, denominado Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife, que trata da identificação de 83 SESs do tipo condominial, localizados em diversas áreas da cidade do Recife. O Diagnóstico trás, ainda, informações sobre os sistemas, tais como: caracterização física, dados de concepção e implantação e relato da situação em que o sistema se encontra.

A metodologia adotada para a análise do Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife foi a pesquisa documental, que, de acordo com Oliveira (2005), consiste na busca de informações em documentos como relatórios, reportagens de jornais e revistas, cartas, fotografias ou outro tipo de material que não passou por nenhum tratamento científico.

De posse desse documento, foram retiradas informações relevantes referentes ao tema da pesquisa e estas foram agrupadas em tabela onde é possível identificar os efeitos de serviços inadequados de operação e manutenção dos sistemas listados. Para ilustrar, foram obtidas na Secretaria de Saneamento fotografias de alguns sistemas, registradas na época de elaboração do Diagnóstico.

Foram destacados os sistemas que passaram por intervenções da Secretaria de Saneamento, desde a recuperação do SES até a implantação do Saneamento Integrado. Entre estes está o SES Mangueira, que até os dias atuais conta com um serviço diferenciado de operação e manutenção.

3.1.2 Fase 2:

Também consistiu de uma pesquisa documental onde foi conhecido o arranjo institucional montado para os serviços de operação e manutenção de SESs no Recife e, em especial, do SES Mangueira. Foram analisados os seguintes documentos:

- Contrato de Programa, de 29 de dezembro de 2005, celebrado entre o Estado de Pernambuco, o Município do Recife e a Compesa, para a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário sob o regime de gestão associada, no âmbito do território do Município do Recife;
- Convênio Nº 006/2001, de 02 de maio de 2001, celebrado entre o Estado de Pernambuco, o Município do Recife e a Compesa, para a urbanização e saneamento das Zonas Especiais de Interesse Social (Zeis) Mangueira e Mustardinha, localizadas no Município do Recife.

3.1.3 Fase 3:

Consistiu na coleta de dados relacionados ao SES Mangueira, no que se refere à caracterização da área e às atividades de operação e manutenção realizadas no Sistema pela Prefeitura do Recife e Compesa.

- **Caracterização da área de estudo**

A caracterização da área de estudo foi realizada através de pesquisa documental, na qual foram selecionados trabalhos cujos conteúdos se referiam ao Sistema de Esgotamento Sanitário da Mangueira. A seleção dos trabalhos foi realizada na Secretaria de Saneamento da Prefeitura do Recife, que conta com um bom acervo de materiais sobre tal Sistema.

Foram utilizados os seguintes documentos para a caracterização da área:

- Programa de Saneamento Integrado: Mangueira e Mustardinha (2001);
- Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife (2003).

- **Caracterização das atividades de operação e manutenção do SES Mangueira**

A caracterização das atividades foi realizada através de entrevista semi-estruturada e observação livre. Entende-se por entrevista semi-estruturada

(...) aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante. Desta maneira, o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa (TRIVIÑOS, 2006).

A entrevista foi realizada apenas com a pessoa responsável pelas atividades, que detém o conhecimento sobre as informações desejadas. Sendo assim, denominou-se a técnica de entrevista semi-estruturada com pessoa-chave.

O entrevistado foi o engenheiro da Sesan responsável pelas atividades de operação e manutenção do SES Mangueira. A entrevista foi realizada no dia 27 de outubro de 2008 e foi composta por dez tópicos, abordando assuntos como: estrutura física disponível; recebimento, registro e controle das solicitações; e principais atividades

de operação e manutenção realizadas. O roteiro da entrevista encontra-se no Apêndice 1.

Na realização da entrevista foram respeitados os seguintes aspectos: explicar o objetivo da entrevista ao entrevistado, pedir autorização ao mesmo para a citação de seu nome e gravação da entrevista, não permitir que a entrevista seja muito longa, entre outros. A entrevista durou 39 minutos e foi gravada. Sua transcrição foi realizada no mesmo dia e encontram-se no Apêndice 2.

Entende-se por observação livre aquela que observa livremente o desenvolvimento de determinada situação. Na observação livre há ausência total ou parcial de estabelecimento de pré-categorias para compreender o fenômeno que se observa, a caracterização será realizada posteriormente no processo de análise do material coletado (TRIVIÑOS, 2006).

Segundo Oliveira (2005), quando o pesquisador interage com a situação observada, a técnica da observação é denominada de participante. A autora afirma que:

Na observação participante, o pesquisador(a) deve interagir como contexto pesquisado, ou seja, deve estabelecer uma relação direta com grupos ou pessoas, acompanhando-os em situações informais ou formais e interrogando-os sobre os atos e seus significados por meio de um constante diálogo.

Nessa pesquisa, o pesquisador permaneceu fora do contexto observado, não interagindo com o grupo observado. Sendo assim, denominou-se a técnica de observação livre e não participante.

A observação foi realizada no dia 31 de outubro, tendo início às 08 horas e término às 16 horas. Na ocasião foram realizadas anotações de campo e registros fotográficos.

- **Avaliação das atividades de operação e manutenção do SES Mangueira**

A avaliação das atividades foi realizada através da coleta e análise de dados registrados em relatórios mensais elaborados no Escritório Local de Saneamento

Integrado da Mangueira. Foram coletados os dados de 52 meses, no período de março/2004 a junho/2008. Antes do mês de março de 2004 o Escritório Local não elaborava os relatórios mensais.

Dos dados registrados nos relatórios, foram extraídos aqueles relevantes para a pesquisa, tais como: número e tipo de solicitações por serviços, número e tipo de solicitações atendidas e não atendidas no mês, número e tipo de solicitações não atendidas acumuladas de meses anteriores e número de dias de funcionamento da estação elevatória de esgoto. Os dados foram agrupados em função das informações que se desejava obter e foram criados gráficos que facilitaram a avaliação e a apresentação dos resultados.

Com a aplicação da metodologia aqui descrita, foi possível o levantamento de dados qualitativos e quantitativos que são apresentados de forma discussiva no próximo capítulo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Funcionamento de SESs condominiais implantados no Recife

O Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife lista 83 SESs do tipo condominial existentes na cidade, distribuídos em todo o seu território, e apresenta dados referentes aos aspectos físicos dos mesmos. Cada sistema é identificado pelo nome e Região Político-Administrativa (RPA) na qual está localizado. O Município do Recife é dividido em seis Regiões Político-Administrativas, que se subdividem em três microrregiões, conforme o mapa apresentado na Figura 17.

Os 83 sistemas e suas características estão apresentados nas Tabelas 1 a 6 e na Figura 18, por RPA. Faz-se necessário algumas considerações para a leitura das Tabelas, são elas:

- Em relação ao destino final, aqueles definidos como Sistema Cabanga ou Sistema Peixinhos significam que o SES é interligado à rede coletora dos sistemas convencionais Cabanga ou Peixinhos, seguindo para suas ETEs.
- Em relação ao recebimento dos sistemas pela Compesa, naqueles que foram recebidos é oficializada a responsabilidade da empresa pela operação e manutenção do sistema, excetuando-se a manutenção dos ramais coletores internos aos lotes que a Compesa não realiza. Naqueles sistemas que não foram recebidos, a Compesa se exime de responsabilidades.

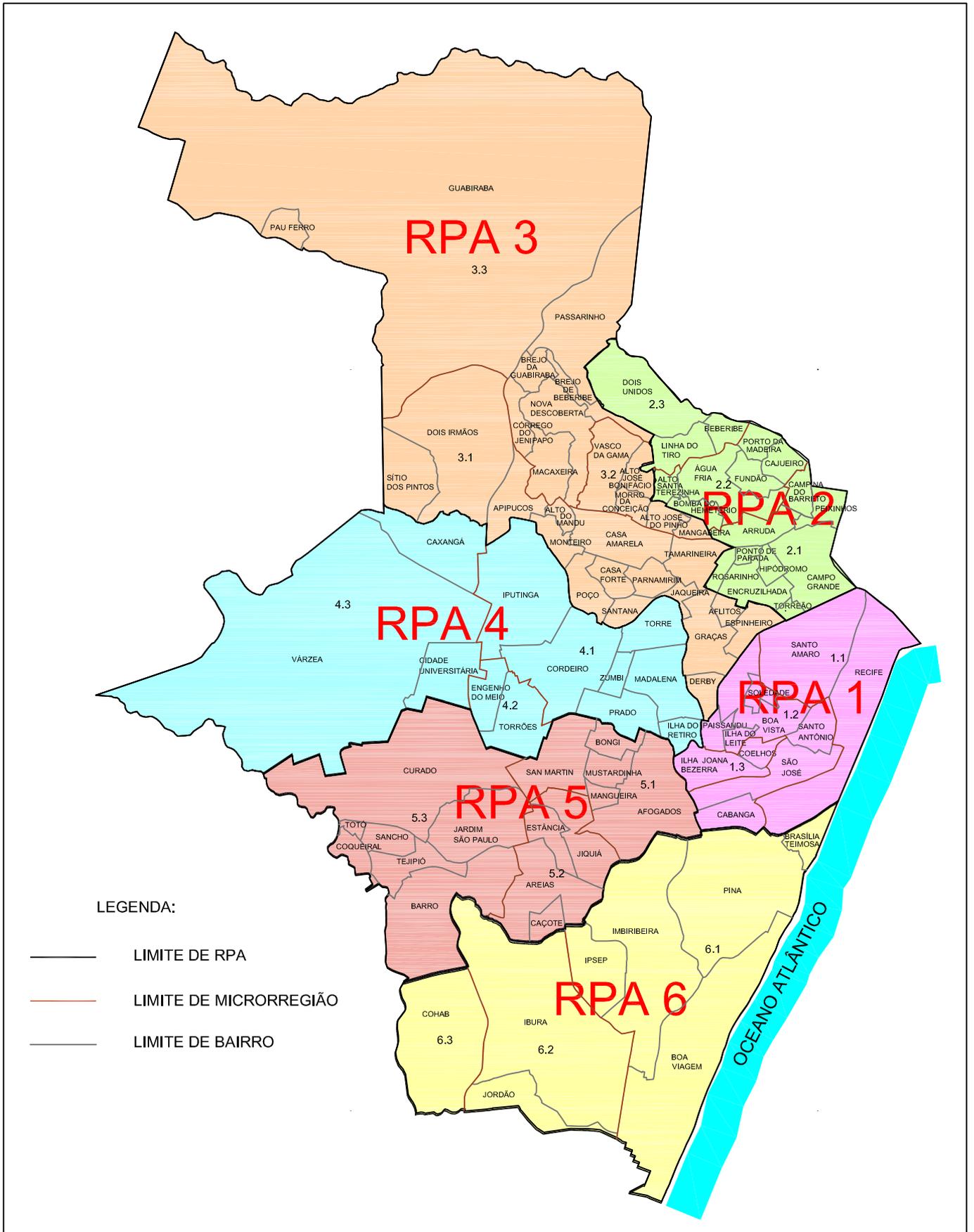


Figura 17: Mapa do Recife, com limite das seis Regiões Político-administrativas, suas microregiões e bairros.

Fonte: Secretaria de Saneamento da Prefeitura do Recife, 2008.

Tabela 1 - Características de 9 SESs não convencionais localizados na RPA 1 do Município do Recife

RPA	Nº	Nome dos SES	Área (ha)	Unidades habit. na área de abrangência	População estimada na área de abrangência	Órgão construtor	Ano de construção	Estação elevatória	Estação de tratamento local	Destino final	Recebido pela Compesa
1	1	COELHOS	6,5	744	3.125	URB-Recife	1983	Inexistente	Inexistente	Sistema Cabanga	Sim
	2	CONJ. RESID. FERNANDINHO	1,0	112	471	URB-Recife	1998	Inexistente	Inexistente	Sistema Cabanga	Sim
	3	COQUE 1	8,1	656	2.756	URB-Recife	1984	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Não
	4	COQUE 2	2,2	303	1.273	URB-Recife	1990	Inexistente	Fossa-filtro	Drenagem pluvial	Não
	5	COQUE 3	1,6	164	689	URB-Recife	1982	Inexistente	Inexistente	Corpo receptor	Não
	6	COQUE 4	4,2	285	1.197	URB-Recife	1982	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Não
	7	JOÃO DE BARROS	1,9	300	1.260	URB-Recife	1994	1	Inexistente	Sistema Cabanga	Sim
	8	SANTA TEREZINHA	15,9	1.201	5.045	Cohab	1991 e 1996	1	Inexistente	Sistema Cabanga	Não
	9	SANTO AMARO	28,0	2.500	10.500	Cohab	1989	1	Inexistente	Sistema Cabanga	Não

Fonte: Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife. Prefeitura do Recife, 2003. Adaptado pelo Autor, 2008.

Tabela 2 - Características de 11 SESs não convencionais localizados na RPA 2 do Município do Recife

RPA	Nº	Nome dos SES	Área (ha)	Unidades habit. na área de abrangência	População estimada na área de abrangência	Órgão construtor	Ano de construção	Estação elevatória	Estação de tratamento local	Destino final	Recebido pela Compesa
2	1	ALDERICO PEREIRA RÉGO	0,8	28	118	URB-Recife	1987	Inexistente	Inexistente	Sistema Peixinhos	Sim
	2	CAJUEIRO	7,7	209	878	Emore	1987	Inexistente	Inexistente	Corpo receptor	Não
	3	CHÃO DE ESTRELAS	9,2	614	2.579	URB-Recife	1997 e 2000	1	Inexistente	Sistema Peixinhos	Não
	4	CHIÉ	6,1	478	2.008	Cohab	1996	1	Inexistente	Sistema Cabanga	Não
	5	CONJUNTO HABIT. ALTO DA ESPERANÇA	1,6	125	525	Sehab-PCR	2001	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Não
	6	EMERGENCIAL DOIS UNIDOS	4,4	313	1.315	Compesa	1997	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Sim
	7	ILHA DE JOANEIRO	13,0	1.278	5.368	Cohab	1996	1	Inexistente	Sistema Cabanga	Não
	8	JARDIM BEBERIBE	1,4	43	181	Emore	1990	Inexistente	Fossa séptica	Corpo receptor	Sim
	9	JOÃO XAVIER PEDROSA	2,5	81	341	URB-Recife	1989	Inexistente	Inexistente	Sistema Peixinhos	Sim
	10	NOVA TRENTO	0,5	24	101	Compesa	1989	Inexistente	Inexistente	Sistema Peixinhos	Sim
	11	SÃO JOSÉ	10,3	598	2.512	URB-Recife	1995	Inexistente	Inexistente	Sistema Peixinhos	Sim

Fonte: Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife. Prefeitura do Recife, 2003. Adaptado pelo Autor, 2008.

Tabela 3 - Características de 10 SESs não convencionais localizados na RPA 3 do Município do Recife

RPA	Nº	Nome dos SES	Área (ha)	Unidades habit. na área de abrangência	População estimada na área de abrangência	Órgão construtor	Ano de construção	Estação elevatória	Estação de tratamento local	Destino final	Recebido pela Compesa
3	1	ALTO SANTA ISABEL	62,2	2.910	12.222	URB-Recife	1986 e 1990	Inexistente	Inexistente	Sistema Peixinhos	Sim
	2	CAETÉS / LAURA GONDIM	6,4	322	1.353	URB-Recife	1987 e 1997	1	Fossa-filtro	Corpo receptor	Sim
	3	CANAÃ / BELA VISTA	24,3	925	3.885	Compesa	1996	2	UASB	Corpo receptor	Sim
	4	CONJUNTO HABIT. JOSUÉ PINTO	1,1	208	874	Sehab-PCR	2001	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Não
	5	PASSARINHO	14,7	653	2.743	Cohab	1994	1	Fossa-filtro	Corpo receptor	Sim
	6	POÇO DA PANELA	3,3	180	756	URB-Recife	1994	Inexistente	Inexistente	Sistema Peixinhos	Sim
	7	VILA BURITY	5,6	249	1.046	URB-Recife	1986	1	Inexistente	Sistema Peixinhos	Sim
	8	VILA DO TETRA	0,6	79	332	URB-Recife	1998	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Não
	9	VILA DO VINTÉM	0,8	52	218	URB-Recife	1995	Inexistente	Inexistente	Sistema Peixinhos	Sim
	10	VILA TAMARINEIRA	2,1	98	412	URB-Recife	1994	Inexistente	Inexistente	Sistema Peixinhos	Sim

Fonte: Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife. Prefeitura do Recife, 2003. Adaptado pelo Autor, 2008.

Tabela 4 - Características de 24 SESs não convencionais localizados na RPA 4 do Município do Recife

RPA	Nº	Nome dos SES	Área (ha)	Unidades habit. na área de abrangência	População estimada na área de abrangência	Órgão construtor	Ano de construção	Estação elevatória	Estação de tratamento local	Destino final	Recebido pela Compesa
4	1	ABDIAS DE OLIVEIRA	3,4	230	966	URB-Recife	1988	Inexistente	Inexistente	Drenagem pluvial	Sim
	2	AMBOLÊ	8,2	410	1.722	Cohab	1988	Inexistente	Fossa-filtro	Drenagem pluvial	Não
	3	ASA BRANCA	0,9	73	307	URB-Recife	1999	Inexistente	Fossa-filtro	Drenagem pluvial	Não
	4	BARBALHO	4,5	313	1.315	URB-Recife	1992	Inexistente	Inexistente	Drenagem pluvial	Não
	5	BRASILÂNDIA	0,9	64	269	Emore	1987	Inexistente	Inexistente	Drenagem pluvial	Sim
	6	BRASILIT	0,6	54	227	Cohab	1990	Inexistente	Fossa-filtro	Drenagem pluvial	Não
	7	CACIMBÃO	1,3	85	357	Emore	1990	Inexistente	Fossa-filtro	Drenagem pluvial	Não
	8	CARANGUEJO / TABAIARES	9,6	605	2.541	Cohab	1997	1	Inexistente	Sistema Cabanga	Sim
	9	CONJUNTO HABIT. DA VÁRZEA	1,2	104	437	Emhape	2001	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Não
	10	ELPÍDIO BRANCO	2,4	59	248	URB-Recife	1989	Inexistente	Fossa-filtro	Drenagem pluvial	Sim
	11	LOT. PADRE HENRIQUE	1,3	110	462	Cohab	1993	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Não
	12	ODETE MONTEIRO	0,7	57	240	URB-Recife	1983	Inexistente	Inexistente	Drenagem pluvial	Não
	13	RODA DE FOGO	55,7	3.400	14.280	Cohab	1990	4	Fossa-filtro	Corpo receptor	Sim
	14	RUA RIO JIQUIÁ	1,9	43	181	Emore	1987	Inexistente	Inexistente	Drenagem pluvial	Não
	15	RUTH MOURA	23,5	989	4.154	Não tem inf.	Não tem inf.	1	Inexistente	Corpo receptor	Sim
	16	SANTA LUZIA	26,6	1.578	6.628	URB-Recife	1984	1	Inexistente	Sistema Peixinhos	Sim
	17	SÍTIO DO BERARDO	13,4	666	2.798	URB-Recife	1994	Inexistente	Inexistente	Corpo receptor	Não
	18	SKYLAB	2,0	141	593	URB-Recife	1987	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Não
	19	SKYLAB I	4,7	300	1.260	URB-Recife	1986	Inexistente	Inexistente	Corpo receptor	Não
	20	VIETNÃ	11,3	1.150	4.830	Emore	1989	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Não
	21	VILA ARRAES	4,5	300	1.260	Compesa	1997	2	UASB	Corpo receptor	Sim
	22	VILA FELICIDADE	4,1	396	1.664	Cohab	1997	1	UASB	Corpo receptor	Sim
	23	VILA SÃO JOÃO	17,3	1.520	6.384	Compesa	1998	1	UASB	Corpo receptor	Sim
	24	VILA UNIÃO	4,4	340	1.428	Compesa	2002	1	Inexistente	Corpo receptor	Sim

Fonte: Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife. Prefeitura do Recife, 2003. Adaptado pelo Autor, 2008.

Tabela 5 - Características de 17 SESs não convencionais localizados na RPA 5 do Município do Recife

RPA	Nº	Nome dos SES	Área (ha)	Unidades habit. na área de abrangência	População estimada na área de abrangência	Órgão construtor	Ano de construção	Estação elevatória	Estação de tratamento local	Destino final	Recebido pela Compesa
	1	AVARÉ	1,5	61	257	URB-Recife	1987	Inexistente	Inexistente	Corpo receptor	Sim
	2	BEIRINHA	5,4	345	1.449	URB-Recife	1998	1	Inexistente	Corpo receptor	Sim
	3	CONJUNTO 27 DE NOVEMBRO	46,9	2.507	10.530	Cohab	1989	Inexistente	Lagoa	Corpo receptor	Não
	4	INDUSTRIAL JOSÉ PAULO ALIMONDA	0,8	24	101	URB-Recife	1993	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Sim
	5	JARDIM SÃO PAULO	6,9	300	1.260	URB-Recife	1989	Inexistente	Inexistente	Corpo receptor	Sim
	6	JOSÉ DA BOMBA	5,2	180	756	Compesa	1988	Inexistente	Inexistente	Sistema Cabanga	Sim
	7	MANGUEIRA	64,6	5.418	19.671	URB-Recife	1994	1	UASB + Lagoa	Corpo receptor	Sim
	8	MARROM GLACÊ	2,4	140	588	URB-Recife	1999	1	Inexistente	Sistema Cabanga	Sim
5	9	MUSTARDINHA	38,1	3.149	11.093	URB-Recife	1994	1	Inexistente	Sistema Cabanga	Sim
	10	OLEGÁRIO MARIANO	3,3	60	252	Emore	1988	Inexistente	Inexistente	Sistema Cabanga	Sim
	11	PARQUE DOS MILAGRES	17,7	1.118	4.696	Cohab	1997 e 2001	1	UASB	Corpo receptor	Não
	12	PLANETA DOS MACACOS	10,6	750	3.150	Compesa	1995	1	UASB	Corpo receptor	Sim
	13	RUA DO RIO	2,3	120	504	URB-Recife	1999	1	UASB	Corpo receptor	Sim
	14	TUPINARÉ	1,3	43	181	URB-Recife	1988	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Sim
	15	VILA ANTÁRTICA	1,0	79	332	Cohab	1983	Inexistente	Fossa-filtro	Corpo receptor	Não
	16	VILA CARDEAL SILVA	40,8	1.195	5.019	Emoper	1988	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Não
	17	VILA SÃO MIGUEL	38,5	1.654	6.947	URB-Recife	1985 e 1994	Inexistente	Inexistente	Sistema Cabanga	Sim

Fonte: Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife. Prefeitura do Recife, 2003. Adaptado pelo Autor, 2008.

Tabela 6 - Características de 12 SESs não convencionais localizados na RPA 6 do Município do Recife

RPA	Nº	Nome dos SES	Área (ha)	Unidades habit. na área de abrangência	População estimada na área de abrangência	Órgão construtor	Ano de construção	Estação elevatória	Estação de tratamento local	Destino final	Recebido pela Compesa
	1	ARITANA	2,2	235	987	URB-Recife	2001	1	Inexistente	Corpo receptor	Não
	2	BRÁSILIA TEIMOSA	56,5	5.063	21.265	Compesa	1989, 1994 e 2001	1	Inexistente	Sistema Cabanga	Sim
	3	CAFEZÓPOLIS	4,1	230	966	Metrorec	1999	1	Fossa-filtro	Corpo receptor	Sim
	4	CONJUNTO HABIT. 8 DE MARÇO I	1,1	112	471	Sehab-PCR	2001	1	Fossa-filtro	Corpo receptor	Não
	5	CONJUNTO HABIT. 8 DE MARÇO II	1,2	32	135	Sehab-PCR	2001	Inexistente	Inexistente	Corpo receptor	Não
	6	CONJUNTO HABIT. DA IMBIRIBEIRA	0,6	50	210	Sehab-PCR	2003	1	UASB	Corpo receptor	Não
6	7	CORONEL FABRICIANO	0,8	88	370	URB-Recife	1988	Inexistente	Fossa-filtro	Drenagem pluvial	Não
	8	ENTRA APULSO	0,7	46	193	URB-Recife	1986	Inexistente	Fossa-filtro	Drenagem pluvial	Sim
	9	PINA / ENCANTA MOÇA	59,6	2.657	11.160	Compesa	1997	1	Inexistente	Sistema Cabanga	Sim
	10	TANCREDO NEVES	7,2	243	1.021	Compesa	2001	Inexistente	Inexistente	Corpo receptor	Sim
	11	VILA DOS MILAGRES	28,7	1.014	4.259	Compesa	1997	2	UASB	Corpo receptor	Sim
	12	VILA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA	0,4	25	105	Emore	1985	Inexistente	Fossa-filtro	Drenagem pluvial	Não

Fonte: Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife. Prefeitura do Recife, 2003. Adaptado pelo Autor, 2008.

A partir da leitura do Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife foram identificados seis principais problemas existentes nos 83 SESs, relacionados aos serviços de operação e manutenção, são eles:

1. Obstruções constantes – referem-se a obstruções nos ramais coletores ou rede coletora;
2. Desligamento de ligações – refere-se ao desligamento das ligações domiciliares, realizado pelos próprios moradores em função do funcionamento precário do SES;
3. Caixas e/ou poços de visita danificados – refere-se a caixas e PVs danificados ou sem tampa;
4. Estação elevatória paralisada – refere-se à paralisação da EE pela necessidade de reparos ou ausência de bombas;
5. Estação elevatória sem condições de operação – refere-se à situação de sucateamento, depredação ou destruição da unidade, impossibilitando totalmente seu funcionamento;
6. Estação de tratamento sem condições de operação – refere-se à situação de sucateamento, depredação ou destruição da unidade, impossibilitando totalmente seu funcionamento.

Os problemas identificados em cada SES estão apresentados no Apêndice 3, com exceção de Vietnã, Conjunto 27 de Novembro e Vila Cardeal Silva, cuja construção dos sistemas não foi concluída, tendo sido implantados pequenos trechos de coletores que não chegaram a receber contribuição de esgoto, não se aplicando a avaliação do funcionamento.

O resultado da avaliação das condições de funcionamento dos 80 sistemas pode ser observado nos gráficos apresentados nas Figuras 19 a 24.

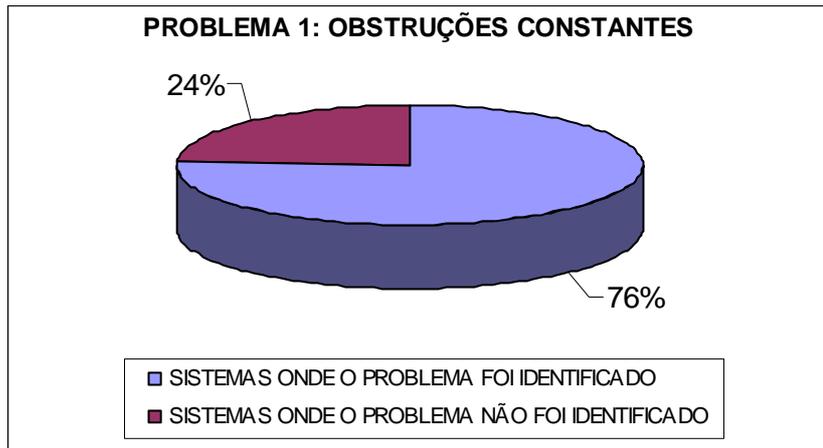


Figura 19: Existência de obstruções constantes nos 80 SESs avaliados.

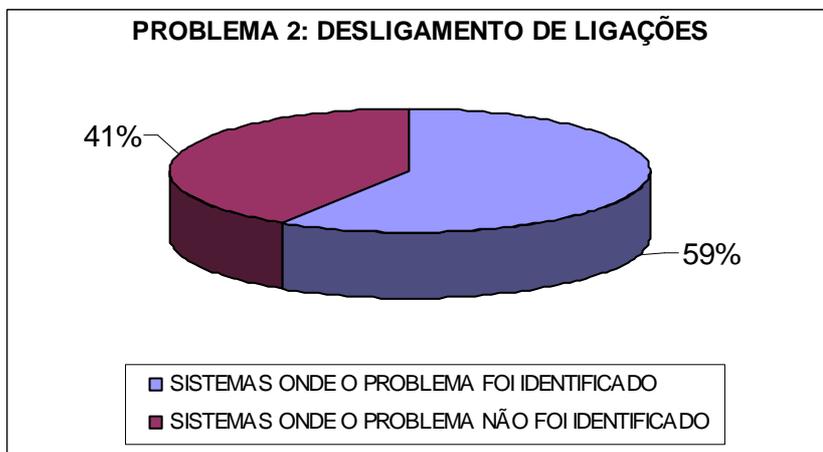


Figura 20: Existência de desligamento de ligações nos 80 SESs avaliados.



Figura 21: Existência de caixas e/ou PVs danificados nos 80 SESs avaliados.



Figura 22: Existência de EE paralisada nos 80 SESs avaliados.



Figura 23: Existência de EE sem condições de operação nos 80 SESs avaliados.



Figura 24: Existência de ETE sem condições de operação nos 80 SESs avaliados.

As Figuras 19 a 24 mostram que:

- Do universo de 80 SESs, 76% apresentavam obstruções constantes nos ramais e/ou rede coletora de esgoto, o que representa 61 sistemas.
- Do universo de 80 SESs, em 59% foi identificado o desligamento de ligações domiciliares, o que representa 47 sistemas.
- Do universo de 80 SESs, 64% apresentavam caixas de inspeção e/ou poços de visita danificados, o que representa 51 sistemas.
- Do universo de 30 SESs, em 43% deles a estação elevatória encontrava-se paralisada na ocasião do estudo realizado, o que representa 13 sistemas.
- Do universo de 30 SESs, em 33% deles a estação elevatória encontrava-se sem condições de operação na ocasião do estudo realizado, o que representa 10 sistemas.
- Do universo de 37 SESs, em 32% deles a estação de tratamento de esgotos encontrava-se sem condições de operação na ocasião do estudo realizado, o que representa 12 sistemas.

Em função de tais resultados, evidencia-se os problemas resultantes da ineficiência ou até mesmo ausência de serviços de operação e manutenção de sistemas de esgoto. Os problemas 1, 2 e 3 (obstruções constantes, desligamento de ligações e caixas e PVs danificados) foram identificados na maioria dos sistemas analisados, chegando a 76%, 59% e 64%, respectivamente, o que representa valores motivadores para ações de conscientização sobre a necessidade de mudanças na forma de gestão dos SESs no Recife. As Figuras 25 a 30 ilustram situações características dos problemas 1, 2 e 3.



Figura 25: SES Chié – Obstrução do ramal coletor (2002).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.



Figura 26: SES Vila Esperança – Obstrução do ramal coletor (2003).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.



Figura 27: SES Coque 3 – Ligação de esgoto no sistema de drenagem (2002).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.



Figura 28: SES Vila Felicidade – Ligação de esgoto no sistema de drenagem (2002).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.



Figura 29: SES Santo Amaro – Caixa de inspeção danificada (2003).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.



Figura 30: SES Santa Terezinha – Poço de visita danificado (2002).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.

O problema 4, EE paralisada, foi identificado em 43% dos sistemas que possuem a unidade, o que significa que, nestes casos, o esgoto não está chegando ao seu destino final. A paralisação da EE é um dos principais fatores responsáveis pelos problemas de obstruções e desligamento de ligações, principalmente quando é longo o período de paralisação. Conforme o quadro apresentado no Apêndice 3, dos 13 sistemas em que a EE estava paralisada, todos apresentavam obstruções constantes e apenas um não apresentava desligamento de ligações. As Figuras 31 e 32 ilustram situações características do problema 4.



Figura 31: SES Caranguejo/Tabaiães – Estação elevatória paralisada (2003).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.



Figura 32: SES Vila dos Milagres – Estação elevatória paralisada (2003).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.

O problema 5, EE sem condições de operação, foi identificado em 10 SESs, enquanto que o problema 6, ETE sem condições de operação, foi identificado em 12 SESs. Isso representa, além da ausência de serviços de operação e manutenção, a insatisfação da população com o funcionamento precário dos sistemas, levando a depredação das unidades, desde as instalações até muros e portões. São exemplos desses casos os SESs Canaã/Bela Vista e Vila São João. As Figuras 33 a 36 ilustram situações características dos problemas 5 e 6.



Figura 33: SES Canaã/Bela Vista – EE sem condições de operação (2002).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.



Figura 34: SES Vila São João – EE sem condições de operação (2002).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.



Figura 35: SES Canaã/Bela Vista – ETE sem condições de operação (2002).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.



Figura 36: SES Vila São João – ETE sem condições de operação (2002).
Fonte: PREFEITURA DO RECIFE, 2003.

É importante destacar que as informações dos sistemas são referentes aos anos de 2002 e 2003. Até o ano de 2008, a Secretaria de Saneamento da Prefeitura do Recife realizou ações de recuperação de sistemas de esgotamento sanitário e

Saneamento Integrado em algumas dessas áreas, sendo elas: Santa Terezinha, Santo Amaro, Chão de Estrelas, Chié, Conjunto Habitacional Alto da Esperança, Ilha de Joaneiro, Conjunto Habitacional Josué Pinto, Poço da Panela, Conjunto Habitacional da Várzea, Roda de Fogo, Santa Luzia, Mangueira, Mustardinha, Vila Cardeal Silva, Aritana, Conjunto Habitacional 8 de Março I, Conjunto Habitacional 8 de Março II, Conjunto Habitacional da Imbiribeira e Coronel Fabriciano.

Nesses sistemas, a Sesan realiza serviços de operação e manutenção, sendo em alguns deles em parceria com a Compesa. O SES Mangueira é um deles e por contar com um Escritório Local de Saneamento Integrado, onde são registradas as solicitações por serviços e os atendimentos, foi escolhido como objeto do estudo de caso deste trabalho.

Por outro lado, sistemas que não apresentavam determinados problemas na ocasião da realização do Diagnóstico Técnico, hoje, de acordo com informações da Sesan, já apresentam. São exemplos desses sistemas: Vila Felicidade, Vila União e Vila dos Milagres.

4.2 Arranjos institucionais para a operação e manutenção de sistemas de esgotamento sanitário no Recife - ênfase no Sistema Mangueira

A Companhia Pernambucana de Saneamento é a responsável pelos serviços de esgotamento sanitário na cidade do Recife, incluindo implantação, operação e manutenção dos sistemas. A Compesa foi constituída pela Lei Estadual Nº 6.307, de 29 de julho de 1971, a partir do Plano Nacional de Saneamento (Planasa), que criou as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (Cesb), para as quais grande parte dos municípios brasileiros concedeu a prestação dos serviços de água e esgoto. A Compesa é uma sociedade anônima brasileira, de economia mista, vinculada à Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco (COMPESA, 2008b).

Desde a criação da Compesa, a empresa prestou os serviços de saneamento no município, porém, sem nenhum tipo de regulação ou fiscalização por parte de órgãos

municipais, estaduais ou federais. Em 1994, o Governador de Pernambuco aprovou, através do Decreto Nº 18.251, de 21 de dezembro de 1994, o regulamento geral do fornecimento de água e da coleta de esgoto realizados pela Compesa, chamado Regulamento de Saneamento (COMPESA, 2008c). De acordo com o Regulamento:

Compete à Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA o planejamento, a execução das obras e instalações, a operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de coleta de esgotos, a medição dos consumos, o faturamento, a cobrança e arrecadação de valores, a aplicação de penalidades e quaisquer outras medidas a ela relacionada na sua jurisdição, observados os critérios e condições das concessões municipais.

Em relação à manutenção de sistemas de esgotamento sanitário, destaca-se neste Regulamento o trecho referente aos ramais condominiais:

Art. 26 - A operação e manutenção dos ramais condominiais que, por sua concepção e características construtivas são atribuições exclusivas dos clientes, será pelos mesmos efetuada, sendo a COMPESA responsável única e exclusivamente pela operação da rede coletora.

Parágrafo Único - Os ramais condominiais construídos sob as calçadas serão considerados, sob o aspecto de operação/manutenção, como pertencentes à rede coletora (COMPESA, 2008c).

De acordo com o Regulamento de Saneamento, portanto, a Compesa fica isenta da responsabilidade de prestar serviços de operação e manutenção nos ramais coletores que estejam localizados no interior dos lotes (jardim ou fundo). Já os ramais localizados nas calçadas, ficam sob a responsabilidade da empresa. Tal fato, juntamente com outros problemas referentes aos ramais internos aos lotes (mencionados na Revisão Bibliográfica), leva a Sesan a não mais adotar os ramais internos aos lotes, e sim, optar pela construção de ramais na calçada.

Em outubro de 2005, a Prefeitura do Recife, o Governo do Estado e a Compesa celebraram o Convênio de Cooperação, que consiste em um instrumento legal que permite a gestão associada dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no território do Município do Recife. Em dezembro de 2005, é firmado o Contrato de Programa que estabelece as atribuições das partes na gestão associada (Figura 37). Pelo Contrato, a Compesa prestará os serviços com exclusividade pelo prazo de trinta anos (COMPESA, 2008a).

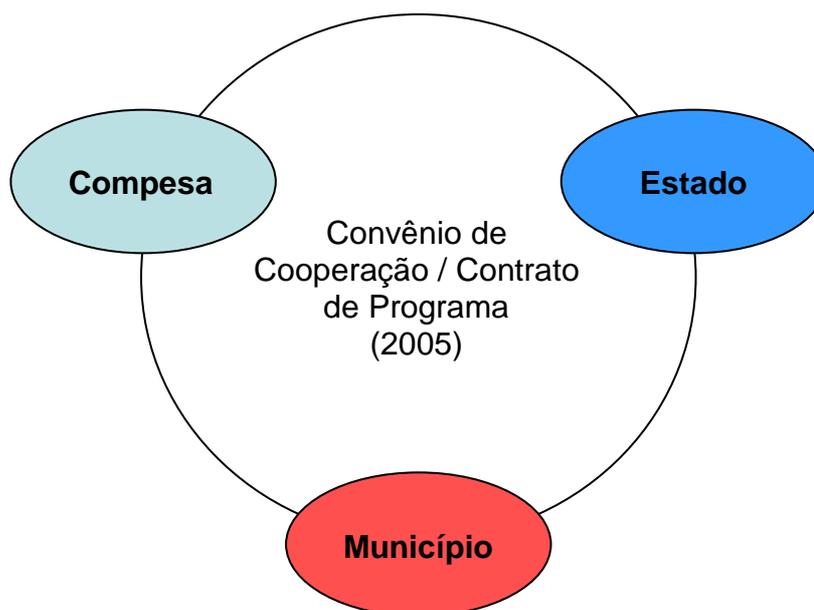


Figura 37: Arranjo institucional da gestão associada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município do Recife.
Fonte: O Autor, 2008.

A partir do Contrato de Programa, o Município do Recife passou a ter participação definida legalmente na prestação dos serviços, inclusive na operação e manutenção dos sistemas. Das atribuições que competem ao município, ao estado e à Compesa, definidas na cláusula décima sétima do Contrato, aquelas que se referem à prestação dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de esgoto estão descritas a seguir:

- São atribuições do município: Atuar na fiscalização dos serviços, no que couber, no que se refere aos aspectos técnico, operacional e de atendimento, na forma de convênio específico a ser firmado com a Agência de Regulação de Pernambuco (Arpe); indicar as penalidades ou aplicá-las nos termos de convênio específico a ser firmado com a Arpe; propor a intervenção na prestação do serviço, nos casos e condições previstos em lei e neste Contrato; e atuar conforme previsto na Lei Municipal Nº 16.243, art. 31, parágrafo único, quando o imóvel não estiver ligado à rede pública de esgotamento sanitário. Tal Lei, de 1996, estabelece em seu artigo 31 o seguinte: “Nos locais onde houver rede pública de abastecimento de água e/ou coleta de esgotos, as edificações novas ou mesmo as já existentes serão, obrigatoriamente, a ela interligadas, sob pena de incidir o responsável

nas sanções previstas em lei ou regulamento” (PREFEITURA DO RECIFE, 2008b).

- São atribuições comuns do estado e do município: Comunicar à Arpe as reclamações recebidas dos usuários; zelar pela boa qualidade dos serviços públicos de saneamento básico; estimular o aumento da qualidade e o incremento da produtividade dos serviços públicos de saneamento básico prestados pela Compesa; e auxiliar a Compesa no relacionamento com as demais concessionárias de serviços públicos e com as comunidades de usuários, buscando facilitar o cumprimento das obrigações previstas neste Contrato.

- São atribuições da Compesa: Prestar o serviço público de saneamento básico adequado, na forma prevista neste Contrato, no regulamento dos serviços e nas demais disposições técnicas aplicáveis; permitir aos encarregados da fiscalização em geral, e em especial ao estado, ao município e à Arpe, o seu livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações vinculadas à exploração; manter, na sede da administração e em seus escritórios regionais, livros numerados e visados pela Arpe, bem como sistema de atendimento e de recebimento de reclamações por telefone, acessível por ligação gratuita, destinados ao registro de reclamações ou queixas relativas à prestação de serviços públicos de saneamento básico e à conduta da Compesa e de seus prepostos; e enviar à Arpe e ao município, semestralmente, relatório sobre as reclamações apresentadas pelos usuários e sobre as providências adotadas relativas ao objeto deste Contrato.

A partir do Contrato de Programa, a Compesa permanece por mais 30 anos à frente da prestação dos serviços de esgotamento sanitário no Recife, só que desta vez com a gestão associada entre a empresa, o município e o estado, cabendo a estes últimos, juntamente com a Arpe, entre outras atribuições, atuar na fiscalização dos serviços, contribuindo com a melhoria dos mesmos.

No caso do SES Mangueira, a operação e manutenção é realizada pela Compesa e Prefeitura do Recife, através da Sesan, desde o ano de 2001, quando foi celebrado

o Convênio Nº 006/2001 entre o Estado de Pernambuco, o Município do Recife e a Compesa, cujo objeto foi a urbanização e o saneamento das Zeis Mangueira e Mustardinha, ambas localizadas no Recife. As ações contemplavam abastecimento de água, esgotamento sanitário, melhorias sanitárias domiciliares, drenagem, pavimentação, construção de habitações, construção de escritório local, aquisição de equipamentos e urbanização.

A partir da assinatura do Convênio, foram iniciadas as obras de Saneamento Integrado nas referidas localidades e, com a construção dos Escritórios Locais de Saneamento Integrado, os serviços de operação e manutenção dos SES passaram a ser realizados por meio da estrutura montada nos Escritórios, contando com a participação da Prefeitura do Recife e da Compesa.

De acordo com o Convênio Nº 006/2001, das atribuições que competem ao Governo do Estado, à Compesa e à Prefeitura do Recife, definidas na cláusula segunda, aquelas que se referem à prestação dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de esgoto são:

- São atribuições do Governo do Estado e da Prefeitura do Recife: Construir e equipar os Escritórios Locais para atendimento ao público; elaborar/atualizar os cadastros técnicos dos sistemas de esgotamento sanitário, mantendo-os nos Escritórios; promover ações de educação sanitária e ambiental permanentes para a população local, inclusive com a participação de outras secretarias do estado ou município; e incentivar a participação comunitária no desenvolvimento das ações.
- São atribuições da Compesa: executar a manutenção da ETE Mangueira; executar a manutenção das estações elevatórias de esgoto; e executar os serviços de operação e manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário nas vias públicas.
- São atribuições da Prefeitura do Recife: executar a operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário nas áreas internas dos lotes; e executar,

quando necessário, obras de drenagem interna dos lotes para evitar que as águas da chuva se encaminhem para o sistema de esgoto.

O Convênio foi assinado em 02 de maio de 2001 e tinha o prazo de vigência de dois anos, tendo sido prorrogado por cinco vezes, mediante termos aditivos, sendo o último prazo estipulado em 30 de dezembro de 2007, quando as obras foram concluídas.

É importante destacar a parceria entre município e estado na realização dos serviços de operação e manutenção de SES, principalmente no que se refere às partes do sistema localizadas no interior dos lotes, já que a Compesa, de acordo com o Artigo 26 do Regulamento de Saneamento, não realiza serviços nessas áreas privativas. Outro destaque é o dever do Governo do Estado e da Prefeitura do Recife de promover ações de educação sanitária e ambiental permanentes para a população local. Tais ações configuram-se em elemento essencial para o funcionamento adequado dos sistemas, devendo existir paralelamente às ações de operação e manutenção.

4.3 Estudo de caso – SES Mangueira

4.3.1 Caracterização da área de estudo

O Sistema de Esgotamento Sanitário Mangueira localiza-se na RPA 5, Microrregião 5.1, no Município do Recife, Estado de Pernambuco (Figura 38). Abrangendo o bairro da Mangueira, em sua totalidade, e parte dos bairros de San Martin e Jiquiá, o sistema compreende uma área de 64,6 ha, onde existem cerca de 5.500 unidades habitacionais com uma população estimada em 19.800 habitantes.

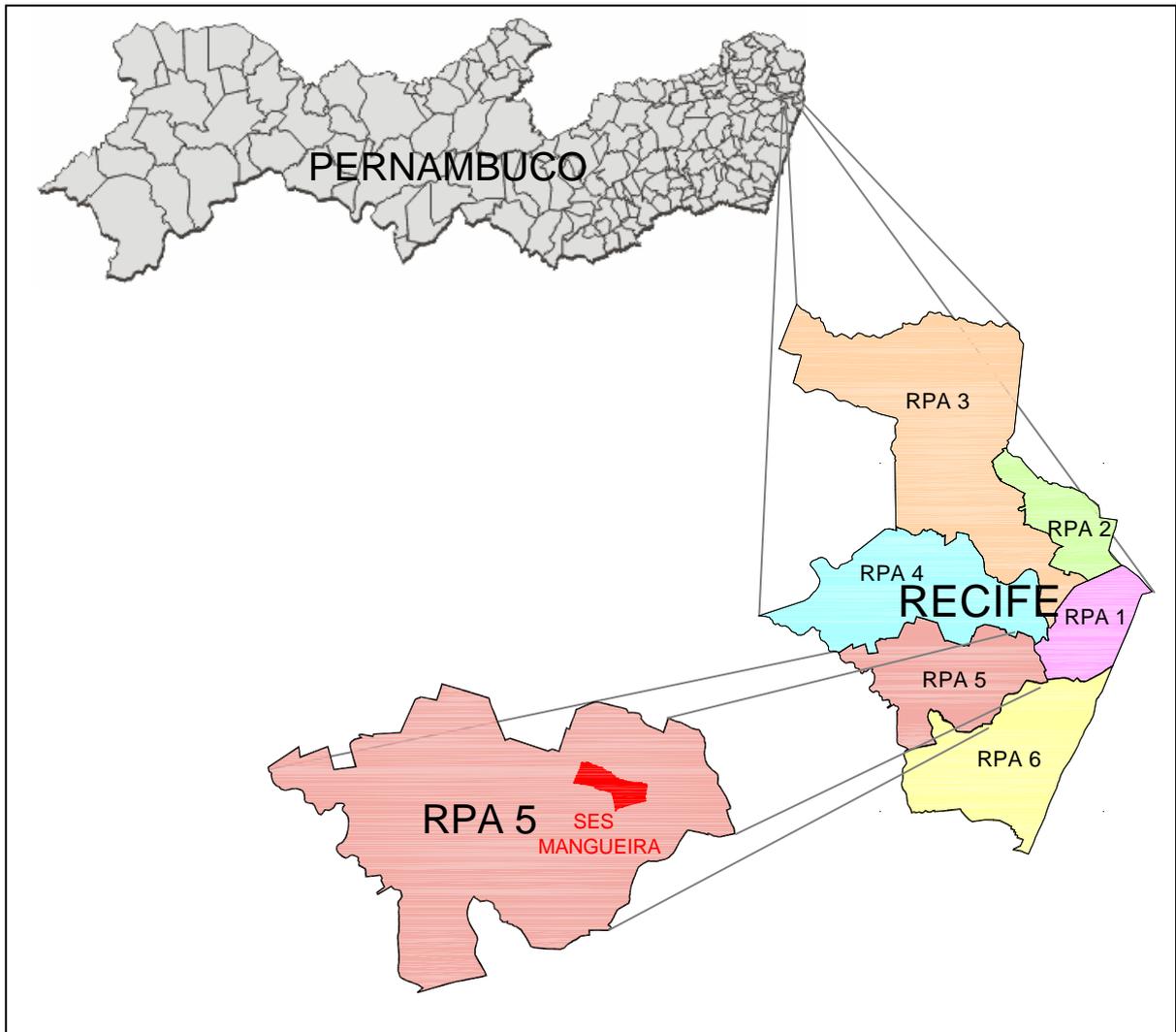


Figura 38: Localização da área de estudo.
Fonte: O Autor, 2008.

O Sistema encontra-se na Zeis Mangueira, cuja área de abrangência se distribui pelos bairros de Afogados, San Martin e Mangueira e cuja população é de aproximadamente 26.000 habitantes. Os limites das áreas do SES Mangueira e da Zeis Mangueira, apesar de próximos, não são coincidentes, como pode ser verificado na Figura 39.

A área do SES apresenta topografia plana e possui traçado urbano regular em sua maioria e irregular em alguns trechos, o que é resultado de ocupações desordenadas. São identificadas quatro áreas críticas: Sigismundo, Campo do Piolho, Poço da Mangueira e Rua Otaviano de Almeida Rosa. A Figura 40 apresenta a imagem da área do SES Mangueira, com a indicação de seu limite.

O SES Mangueira foi executado em várias etapas, pela URB-Recife, tendo a primeira ocorrido no ano de 1994, com a implantação de ramais coletores localizados tanto externa como internamente aos lotes e de rede coletora. Em 1996, foram construídas a estação elevatória e a estação de tratamento, composta por reator Uasb e lagoa de polimento. As ligações domiciliares não foram executadas nessas etapas, pois a proposta era que as mesmas fossem executadas pelos próprios moradores, o que não ocorreu. Posteriormente, a partir de 1998, parte das ligações foram executadas, o que correspondeu a menos da metade das necessárias.

Devido à deficiência dos serviços de operação e manutenção do SES, que era agravada pela inadequada drenagem dos lotes, muitos moradores desligaram as ligações domiciliares, desviando os esgotos para o sistema de drenagem ou até mesmo para as ruas. As casas que não foram ligadas à rede coletora continuaram lançando seus esgotos nas ruas, no sistema de drenagem ou em fossas.

Apesar de haver unidades do SES já implantadas, as condições de urbanização e de infra-estrutura da área eram precárias, caracterizando-se por permanentes alagamentos, escoamento de esgoto nas ruas, difícil acesso às moradias e insalubridade ambiental, especialmente nas quatro áreas críticas, que apresentavam péssimas condições de habitabilidade, não dispondo muitas vezes de instalações hidrossanitárias adequadas.

Devido à situação que se encontrava a área, em 2001, a Prefeitura do Recife decidiu intervir no Sistema Mangueira, juntamente com o da Mustardinha. Tais áreas foram as primeiras a serem contempladas pelo Modelo Saneamento Integrado, adotado pela prefeitura a partir deste ano. As intervenções foram realizadas através de parceria entre o Município do Recife, o Estado de Pernambuco e a Compesa, estabelecida no Convênio Nº 006/2001, como descrito no item 4.2.

As ações realizadas foram:

- Fortalecimento dos canais de participação comunitária

Foram realizadas reuniões com a comunidade antes do início das obras e no decorrer das mesmas, onde foram eleitos seus representantes (Figura 41). Foi criada, em agosto de 2001, a Comissão de Acompanhamento do Saneamento Integrado (Casi), composta por moradores da comunidade, que receberam treinamento e capacitação técnica para acompanhar o desenvolvimento das ações, desde os projetos até as obras (Figura 42). Continuou atuando outro canal de participação popular já existente, o Fórum do Prezeis¹ (Plano de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social), através da Comissão de Urbanização e Legalização (Comul²).



Figura 40: Eleição de representantes da comunidade (2002).
Fonte: Prefeitura do Recife, 2003.



Figura 41: Capacitação técnica da Casi (2002).
Fonte: Prefeitura do Recife, 2003.

- Implantação do Escritório Local de Saneamento Integrado

Foi construído o Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira (Figura 43), cujos objetivos principais são:

¹ O Prezeis – Plano de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social foi instituído em 1987 pela Lei Nº 14.947/87, visando regulamentar o Artigo 14 da Lei de Uso e Ocupação do Solo do Recife, que recomendava a necessidade de estabelecer normas urbanísticas especiais no interesse de promover a regulamentação jurídica e a integração das Zeis na estrutura urbana. As Zeis – Zonas Especiais de Interesse Social foram instituídas legalmente pela Lei de Uso e Ocupação do Solo do Recife (Lei Nº 14.511/83), reconhecendo formalmente a existência de favelas na cidade.

² A Comul – Comissão de Urbanização e Legalização é o espaço plural e deliberativo criado para o acompanhamento e discussão das ações e intervenções realizadas nas Zeis. Cada Zeis tem sua Comul instalada quando está em processo de urbanização.

- Integrar o cidadão e esclarecer suas dúvidas referentes às ações desenvolvidas na área;
- Receber e registrar as solicitações dos moradores por serviços de operação e manutenção dos sistemas implantados;
- Executar ou providenciar a execução dos serviços de operação e manutenção dos sistemas implantados;
- Promover ações de educação sanitária e ambiental;
- Sedar programas sociais a serem implantados na comunidade;
- Estimular os canais de participação popular e controle social;
- Desenvolver processos de apoio técnico e social às obras e à manutenção dos sistemas implantados.



Figura 43: Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira (2002).
Fonte: Prefeitura do Recife, 2003.

- Ações de urbanização

Tais ações constituíram-se da elaboração de planos urbanísticos para as quatro áreas críticas existentes, sendo estes discutidos com a comunidade em todas as suas etapas e aprovados pela mesma para a execução. Com a implantação dos planos urbanísticos, foram criadas novas ruas e outras foram alargadas, tornando possível o acesso individualizado às habitações, o tráfego de veículos de limpeza urbana e ambulâncias e a implantação da infra-estrutura. Para a criação do novo sistema viário e em função de critérios de insalubridade, foram removidas algumas casas, conforme a necessidade. Para a relocação das famílias, foram construídas novas casas na própria área ou em área próxima (Figuras 44 e 45).



Figura 44: Realização de cadastro dos domicílios para elaboração do Plano Urbanístico (2002).
Fonte: Prefeitura do Recife, 2003.



Figura 45: Apresentação do Plano Urbanístico para aprovação da comunidade (2002).
Fonte: Prefeitura do Recife, 2003.

- Elaboração de projetos e execução de obras de infra-estrutura

Para as quatro áreas críticas foram elaborados e executados, a partir dos planos urbanísticos concluídos, os projetos de infra-estrutura, incluindo abastecimento d'água, esgotamento sanitário, pavimentação e drenagem. Nessas áreas foram realizadas, ainda, melhorias das instalações hidrossanitárias nas casas que não dispunham de instalações adequadas. Tais melhorias compreenderam o fornecimento e a instalação de peças sanitárias (bacia, descarga, chuveiro, pia, etc.) ou mesmo a construção de um banheiro completo nas casas que não possuíam.

No restante da área do SES foram realizadas a recuperação do sistema existente, a ligação domiciliar de todas as casas e a pavimentação e drenagem de diversas ruas. As obras tiveram início em 2002 e término em 2008 (Figuras 46 e 47).



Figura 46: Realização de levantamentos topográficos para elaboração dos projetos (2002).
Fonte: Prefeitura do Recife, 2003.



Figura 47: Implantação de rede coletora de esgoto (2003).
Fonte: Prefeitura do Recife, 2003.

- Ações de educação sanitária e ambiental

Desde o início das intervenções foram iniciadas as ações de promoção da educação sanitária e ambiental, que permaneceram constantes durante toda a execução das obras. Tais ações envolveram crianças, jovens e adultos e compreenderam reuniões com a comunidade, palestras, visitas domiciliares, construção do conhecimento através de expressões artísticas (teatro, dança, música, poesia, desenho), oficinas de arborização e oficinas de mosaico, incluindo a construção do mosaico no muro do Escritório Local de Saneamento Integrado (Figuras 48 a 52).

As ações de educação sanitária e ambiental foram sempre valorizadas, visto que as mesmas constituem-se em uma das atividades mais importantes para viabilizar as demais ações e a sustentabilidade das obras de Saneamento Integrado.



Figura 48: Oficina de Saúde e Saneamento com as crianças da comunidade (2002).
Fonte: Prefeitura do Recife, 2003.



Figura 49: Oficina de mosaico com as crianças da comunidade (2003).
Fonte: Prefeitura do Recife, 2003.



Figura 50: Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 51: Detalhe do mosaico no muro com frase educativa: "Quem disso usa, disso cuida".
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 52: Adoção de árvore por moradores da comunidade (2003).
Fonte: Prefeitura do Recife, 2003.

Após a conclusão das intervenções, todas as casas localizadas na área de abrangência do SES estavam com suas ligações domiciliares executadas. Todo o sistema de esgoto foi recuperado, passando a funcionar de forma adequada. Nas áreas críticas, as intervenções proporcionaram a melhoria da salubridade ambiental, das condições de habitabilidade, e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população.

4.3.2 Caracterização das atividades de operação e manutenção realizadas pelo Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira

O Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira tem como responsável um engenheiro civil, que coordena os serviços de operação e manutenção realizados. A atual equipe de engenharia, responsável por tais serviços, é formada pelo engenheiro, uma técnica em saneamento e dois serventes. Os serventes são funcionários de uma empresa contratada pela Sesan, através de licitação pública, que iniciou seus serviços na área em 01 de outubro de 2008. Antes do início desse contrato os serviços estavam paralisados há aproximadamente 40 dias, período em que não havia empresa contratada e o processo de licitação e nova contratação estava em andamento. Há também a equipe social, responsável pelo atendimento aos moradores e pelo trabalho de educação sanitária e ambiental. Essa equipe é formada por uma assistente social, uma psicóloga e quatro estagiários.

Em função de observações e entrevistas realizadas, verificou-se que a atual equipe de engenharia não é suficiente para atender a demanda da Mangueira. Até o ano de 2007, ela era formada por um engenheiro, três técnicos e quatro estagiários, que organizavam e acompanhavam a realização dos serviços, e quatro serventes, que os executavam. Em função da grande demanda, seriam necessários seis serventes, compondo três duplas de trabalho. Quanto à equipe social, o número atual é suficiente.

Os equipamentos e ferramentas utilizadas na execução dos serviços são:

- mangueira Pead (Polietileno de Alta Densidade) – utilizada para a desobstrução das tubulações de esgoto;
- conchas – utilizadas para a remoção de material do interior das caixas de inspeção;
- pás – utilizadas para recolher algum material para descarte;
- carros-de-mão – utilizados para transportar os equipamentos e ferramentas durante o trabalho;
- escopo, talhadeira e marreta – utilizados para abrir as caixas que estiverem lacradas;
- mini-jato portátil – utilizado na desobstrução de coletores, sendo mais eficiente do que a mangueira Pead, por fazer a limpeza da tubulação através de jato de água;
- mini-jato móvel – equipamento com a mesma função do mini-jato portátil, porém com maior potência e que pode ser transportado pois é acoplado à carroceria de um caminhão de pequeno porte.

Esses equipamentos são fornecidos pela empresa contratada que, até o dia 31 de outubro, data da realização da Observação Livre, não havia fornecido os mini-jatos. Contratualmente, a empresa teria o prazo de 30 dias após o início dos serviços para disponibilizar estes equipamentos. Tal prazo estaria vencendo exatamente no dia 31. De acordo com o contrato, que abrange não só a Mangueira, a empresa deve fornecer um mini-jato portátil para cada Escritório Local da Sesan (Mangueira, Mustardinha, Roda de Fogo e Santa Luzia) e um mini-jato móvel para atender aos conjuntos habitacionais construídos pela prefeitura e as comunidades de Aritana,

Chão de Estrelas e Poço da Panela. O atendimento dessas áreas que não possuem Escritório Local depende da solicitação de moradores. Quando não houver solicitação, o mini-jato móvel permanecerá nos Escritórios com maior demanda, intensificando os atendimentos. Isso se dará através de um rodízio, onde o equipamento estará nas segundas, quartas e sextas-feiras na Mangueira, nas terças-feiras em Roda de Fogo e nas quintas-feiras na Mustardinha.

Em relação à reposição de peças danificadas, como tampas de caixas de inspeção, o número de peças necessárias é repassado para a empresa contratada para que ela providencie. Na ocasião da entrevista, a empresa, em atuação há 25 dias, estava realizando uma cotação para a compra das peças pré-moldadas de concreto. Posteriormente, os responsáveis iriam avaliar a viabilidade de permanecer comprando as peças ou fabricá-las. Quando as peças são fabricadas pela contratada é função dos técnicos e engenheiro do Escritório fiscalizar a qualidade das peças, no que diz respeito aos materiais utilizados (concreto e ferro) e à proporção dos mesmos (traço de concreto e densidade da armação).

Em relação às solicitações por serviços, os moradores se dirigem ao Escritório, são atendidos pela equipe social, que abre uma ficha de ocorrência (Apêndice 4), especificando o serviço solicitado. Essa ficha é repassada para a equipe de engenharia, que tem o prazo de 72 horas para a realização do serviço, prazo este que nem sempre tem sido cumprido. Quando a solicitação é atendida, a ficha é arquivada em local próprio (Figura 53). Ao final de cada mês, é elaborado um relatório contendo informações como o número de solicitações e o número de atendimentos. Quando a solicitação refere-se a serviços de responsabilidade da Compesa, Emlurb ou outro órgão, estas são encaminhadas para os mesmos. Até o ano de 2007 existia um funcionário da Compesa que permanecia fixo no Escritório, o que facilitava o atendimento e a comunicação. Atualmente, a Compesa disponibiliza um técnico, porém este não permanece fixo. Quando necessário, entra-se em contato com ele para o atendimento das solicitações.



Figura 53: Espaço para atendimento aos moradores no Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira.
Fonte: O Autor, 2008.

Em relação aos serviços de desobstrução da rede coletora, de responsabilidade da Compesa, estes são realizados por caminhões equipados que fazem a limpeza das tubulações e poços de visita por sucção (vácuo) ou hidrojateamento (jatos de água). A Compesa disponibiliza um caminhão toda quarta-feira para o atendimento nos Escritórios da Mangueira, Mustardinha e Santa Luzia. Como isto não é suficiente para atender a demanda, especialmente na Mangueira, a Compesa, normalmente, disponibiliza um caminhão à noite ou no fim de semana. Nesses casos, a equipe do Escritório não acompanha o serviço e só no dia seguinte recebe as informações do que foi executado. Outro problema refere-se às localidades que oferecem perigo, devido à violência. Nestas áreas, os funcionários recusam-se a entrar, mesmo acompanhados por líderes comunitários. Devido a isso, à noite o caminhão costuma ir para áreas mais tranquilas, como Santa Luzia e alguns locais da Mustardinha.

Em relação às ligações clandestinas (ligações de esgoto no sistema de drenagem e vice-versa), o problema existe, mas não é controlado nem quantificado pela equipe do Escritório. As ligações clandestinas são executadas pelos moradores que não permitem que a equipe da prefeitura as remova, agindo, muitas vezes, com violência. Sobre a permanência das ligações domiciliares ao SES, não é realizada fiscalização para confirmar se as casas que foram ligadas na época da obra, assim permanecem. Apesar disso, sabe-se que algumas casas não estão ligadas, o que ocorre tanto devido a novas construções como em função dos desligamentos motivados por insatisfações com o serviço de operação e manutenção.

Quanto ao cadastro técnico do SES Mangueira, a equipe do Escritório possui o cadastro atualizado e o utiliza para realizar os serviços de operação e manutenção. Quando há alguma modificação ou ampliação do sistema, o cadastro é imediatamente atualizado (Figura 54). Em relação à manutenção preventiva do SES, essa atividade não é realizada tanto pela equipe da Sesan, quanto da Compesa. No caso da Sesan, o número constante de solicitações pendentes não permite a realização dessa prática.



Figura 54: Planta com cadastro do SES Mangueira atualizado, para uso dos técnicos do Escritório da Mangueira.
Fonte: O Autor, 2008.

Em relação ao trabalho de educação sanitária e ambiental realizado atualmente, este tem apresentado falhas. São retirados das caixas e dos PVs diversos tipos de materiais e objetos, como panos, fraldas descartáveis, preservativos, roupas íntimas, absorventes higiênicos, entre outros, o que evidencia a necessidade da realização permanente de trabalhos de educação. A execução dos serviços de manutenção já foi acompanhada pela equipe social, que orientava os moradores sobre como usar adequadamente o sistema. Hoje, essa prática não é mais utilizada.

Quanto à operação e manutenção da estação elevatória de esgoto, atualmente, a Compesa mantém operadores no local, realizando serviços de manutenção das unidades de elevação e tratamento, como limpeza da grade de barras e da caixa de areia e manutenção das bombas (Figuras 55 e 56).



Figura 55: EE e ETE Mangueira.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 56: Bombas da estação elevatória.
Fonte: O Autor, 2008.

No acompanhamento dos trabalhos de operação e manutenção do SES Mangueira, observou-se que, nas primeiras horas da manhã, os moradores já se dirigiam ao Escritório para solicitar serviços, como também telefonavam para cobrar o atendimento já solicitado em outros dias. A rotina de trabalho observada foi a seguinte: às 08:30 h, a técnica em saneamento da equipe de engenharia distribui as fichas de ocorrência para a equipe de serventes e instrui sobre o tipo de serviço a ser realizado e a localização das casas. Como só há uma técnica, normalmente, ela não acompanha os serviços.

A empresa contratada ainda não havia disponibilizado o mini-jato e também não havia comprado as peças pré-moldadas de concreto armado para a substituição, havendo no Escritório apenas uma amostra das mesmas (Figura 57). Sendo assim, foram realizados apenas serviços de desobstrução utilizando a mangueira Pead e as conchas (Figuras 58 e 59). Se a caixa a ser limpa estiver no interior do lote é necessário que a equipe peça a permissão do morador para entrar. Em todos os casos, neste dia, os moradores permitiram a entrada (Figuras 60 e 61).



Figura 57: Amostra das peças pré-moldadas de concreto armado para a substituição daquelas que estiverem quebradas.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 58: Equipamentos utilizados nos serviços de manutenção do SES: carro-de-mão, mangueira Pead, concha, pá e marreta.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 59: Equipamento denominado de concha, utilizado nos serviços de manutenção do SES.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 60: Equipe responsável pelos serviços de operação e manutenção do SES se deslocando para a realização dos serviços.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 61: Equipe responsável pelos serviços de operação e manutenção do SES entrando em uma casa para a realização do serviço.
Fonte: O Autor, 2008.

O serviço consiste, basicamente, em abrir a caixa de inspeção, introduzir a mangueira Pead na tubulação até a caixa a montante ou a jusante, dependendo do sentido. Quando a mangueira é retirada, o trecho é desobstruído, liberando o escoamento do esgoto. Espera-se que o volume de esgoto acumulado na caixa diminua até que o escoamento se normalize. Se houver material no interior da caixa, esse é retirado com o auxílio das conchas e colocado em sacolas plásticas para serem levados ao lixo. Se for retirada areia das caixas, esta é colocada em sacolas plásticas e levada ao leito de secagem da ETE Mangueira. Ao final do serviço, a tampa da caixa é colocada, as ferramentas são recolhidas e o morador assina a ficha de ocorrência, comprovando que o serviço foi executado (Figuras 62 a 68).



Figura 62: Equipe realizando a desobstrução das tubulações com a mangueira Pead.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 63: Equipe realizando a desobstrução das tubulações com a mangueira Pead.
Fonte: O Autor, 2008.

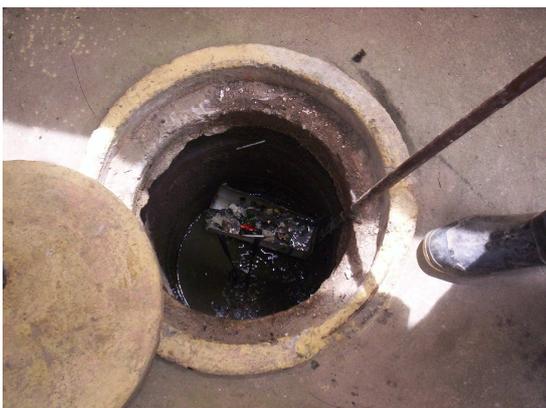


Figura 64: Equipe realizando a remoção de material indevido do interior da caixa de inspeção com a concha.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 65: Equipe realizando a remoção de material indevido do interior da caixa de inspeção com a concha e coletando em sacola plástica.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 66: Equipe realizando a desobstrução das tubulações com a mangueira Pead.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 67: Equipe realizando a desobstrução das tubulações com a mangueira Pead.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 68: Caixa de inspeção limpa após a conclusão do serviço de desobstrução das tubulações.
Fonte: O Autor, 2008.

Durante este dia foram realizados oito atendimentos, mas, segundo a técnica, há dias em que são realizados menos, pois há casos em que a desobstrução leva horas em função das dificuldades encontradas, como tampas de caixas vedadas com cimento, muitos materiais indevidos no interior das caixas, entre outros.

No Escritório, a técnica arquiva as fichas dos serviços executados em pastas, para que se tenha o controle das solicitações atendidas. Os dois serventes fazem a limpeza dos equipamentos e ferramentas utilizadas e guardam em local destinado a esse fim.

4.3.3 Avaliação das atividades de operação e manutenção realizadas pelo Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira

Os serviços de manutenção do sistema de esgoto solicitados pela população referem-se a duas partes do Sistema: o ramal coletor e a rede coletora. Outros serviços solicitados ao Escritório referem-se ao sistema de abastecimento de água, pedido de execução de ligação domiciliar, informação sobre programas sociais em desenvolvimento na área, entre outros. Tais solicitações, porém, compreendem uma parcela mínima do total, sendo a grande maioria das solicitações referentes ao sistema de esgoto e são essas que foram avaliadas.

O resultado da avaliação dos dados coletados no Escritório Local da Mangueira foi representado em gráficos, os quais estão apresentados nas Figuras 69, 70, 71, 80 e 81. O gráfico apresentado na Figura 69 mostra que, dos serviços de manutenção do SES solicitados ao Escritório, a maior parte refere-se a ramal coletor, variando de 98 a 192 solicitações por mês, com uma média de 139 por mês. As solicitações por serviços na rede coletora vão de 0 a 58 solicitações por mês, com uma média de 14 por mês.

Esse resultado mostra que o número de solicitações por serviços referentes a ramal coletor é muito maior que os de rede coletora. Acredita-se que isso ocorre devido a fatores como: a extensão de ramal coletor é maior que a de rede coletora, como em todo sistema condominial; os ramais antecedem sempre a rede coletora, de modo que as obstruções provocadas pelo lançamento inadequado de materiais ou objetos no sistema, vão ocorrer primeiramente nos ramais; quando há uma obstrução na rede coletora, o esgoto se acumula nos poços de visita e, como em um sistema de vasos comunicantes, vai se acumulando também nos ramais e, dependendo das cotas, virá a extravasar primeiro nas caixas de inspeção, levando os moradores a solicitarem serviços no ramal coletor.

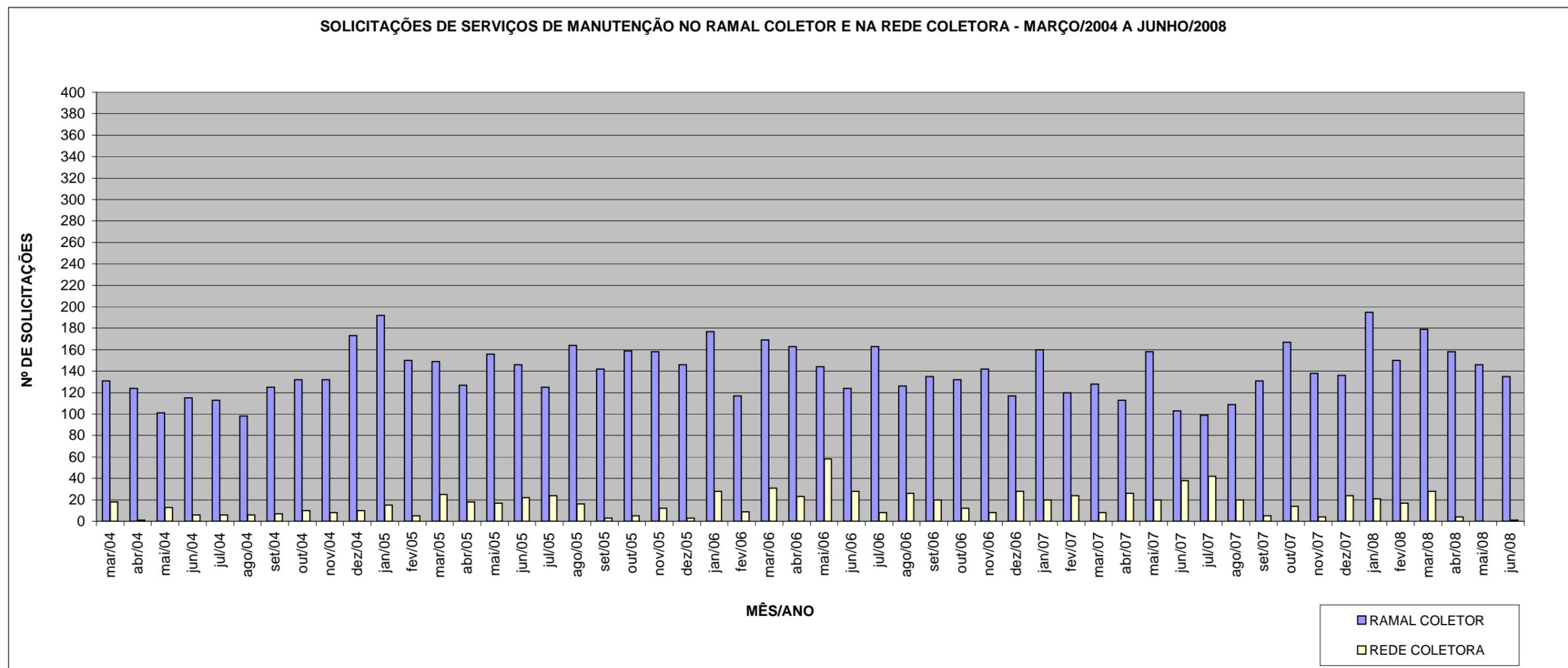


Figura 69: Gráfico de solicitações de serviços de manutenção no ramal coletor e na rede coletora - março/2004 a junho/2008

O número de solicitações referentes a ramal coletor que não são atendidas no próprio mês da solicitação varia de 1 a 91, sendo 26 a média. Vale destacar que o mês no qual houve apenas uma pendência foi o primeiro mês de registro dos dados (março/2004) e não há nenhum mês, durante todo o período analisado, em que não haja pendência referente a ramal coletor. Nesse trabalho, é chamada de pendência a solicitação não atendida, seja no próprio mês em que foi registrada ou em outro mês posterior.

Das solicitações que não foram atendidas no mês 1 (qualquer mês), algumas podem ser atendidas até o final do mês 2 (mês seguinte). As que não forem, irão somar-se àquelas solicitações do próprio mês que não forem atendidas, sendo o número de pendências, ao final de cada mês, crescente, caso não haja uma melhoria dos serviços prestados. Conforme o gráfico apresentado na Figura 70, o número de pendências acumuladas variou de 1 a 397, sendo que o mês no qual houve apenas uma pendência acumulada foi o primeiro mês de registro dos dados (março/2004).

O número de solicitações referentes à rede coletora que não conseguem ser atendidas no próprio mês da solicitação varia de 0 a 54, sendo 6 a média. Seguindo o mesmo raciocínio usado para as pendências acumuladas de ramal coletor, o número de pendências acumuladas referentes à rede coletora variou de 1 a 216. Dos 52 meses analisados, em 14 deles não houve pendências.

Percebe-se alguns períodos críticos de solicitações não atendidas de ramal coletor (as de maior número), sendo os dois principais em setembro/2006 a março/2007 e em março/2008 a junho/2008. Em abril/2007 ocorre uma queda considerável no número de pendências acumuladas, que vai de 379 para 32, e volta a crescer mês a mês, chegando a 397, o número máximo, no último mês analisado.

Lembrando que as solicitações de ramal coletor são atendidas pela Sesan e as de rede coletora pela Compesa, tal resultado nos leva a crer que ambas as instituições contam com estrutura insuficiente para a demanda requerida. No caso da Sesan, que trabalha com empresa contratada através de licitação pública, há períodos em que não há contrato vigente, crescendo o número de pendências acumuladas, sendo difícil a recuperação quando os serviços são retomados. No caso dos

períodos críticos apresentados, houve o seguinte: em setembro e outubro/2006 não havia empresa contratada, sendo iniciado um novo contrato em novembro/2006; no mês de março/2007 foi ampliado o número de serventes na Mangueira, passando de 2 homens para 6 homens, a fim de diminuir o número de pendências acumuladas; a partir de janeiro/2008 foi reduzido o número para uma equipe de 2 homens.

A Compesa, apesar de contar com estrutura maior e melhor equipada do que a Sesan, também não consegue atender com presteza as demandas. Além disso, a estrutura que a Compesa deveria disponibilizar exclusivamente para as áreas de Mangueira e Mustardinha, conforme o Convênio Nº 006/2001, é utilizada para atender demandas em outras localidades.

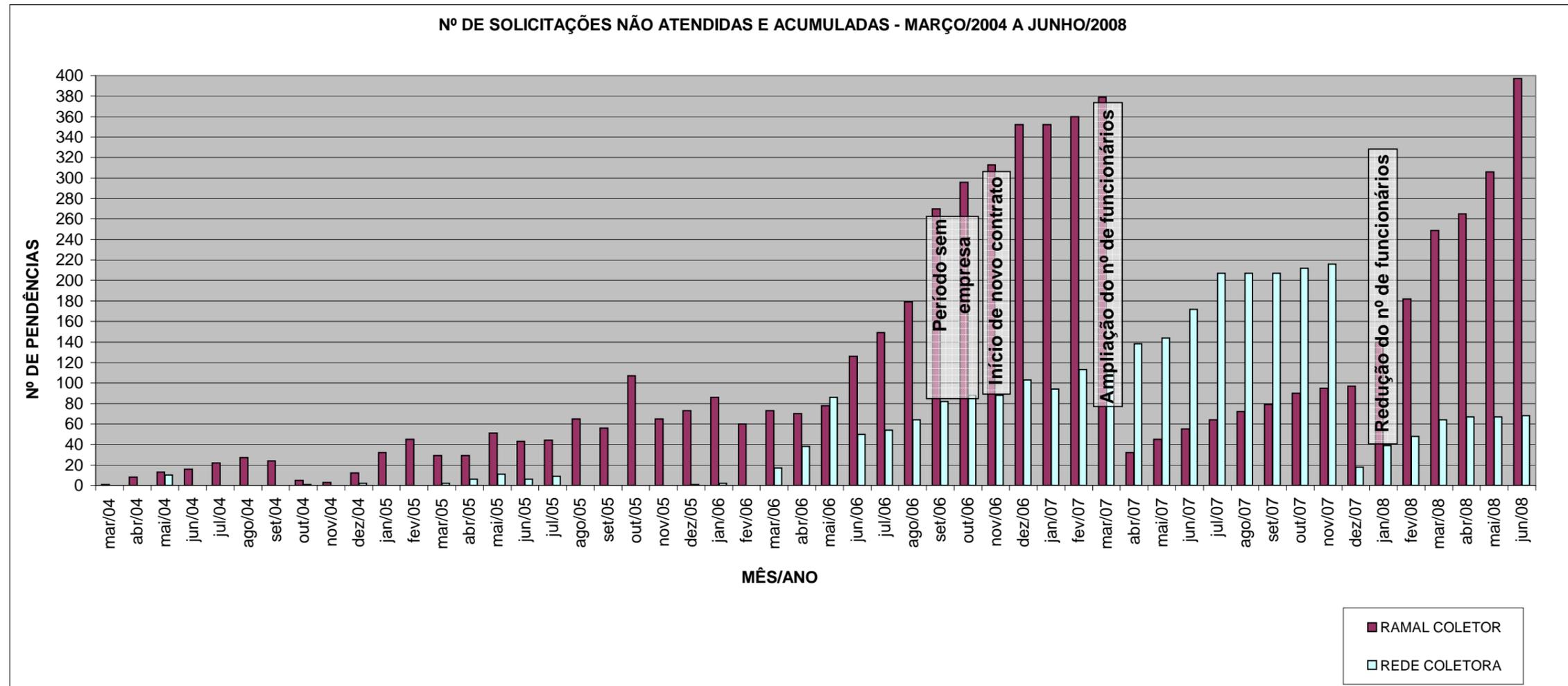


Figura 70: Gráfico de solicitações não atendidas e acumuladas - março/2004 a junho/2008

Das solicitações referentes a ramal coletor que não são atendidas no mesmo mês em que são registradas, 49,3% refere-se à desobstrução de ramal coletor e não são atendidas porque o serviço depende da desobstrução da rede coletora. Outros 40,6% solicitam a recuperação de caixa de inspeção (a maioria refere-se à tampa quebrada) e não são atendidas porque não há peças em estoque para a reposição. Outros 7,6% solicitam desobstrução de ramal coletor e não são atendidas porque não há equipe de manutenção para executar o serviço (Figura 71).

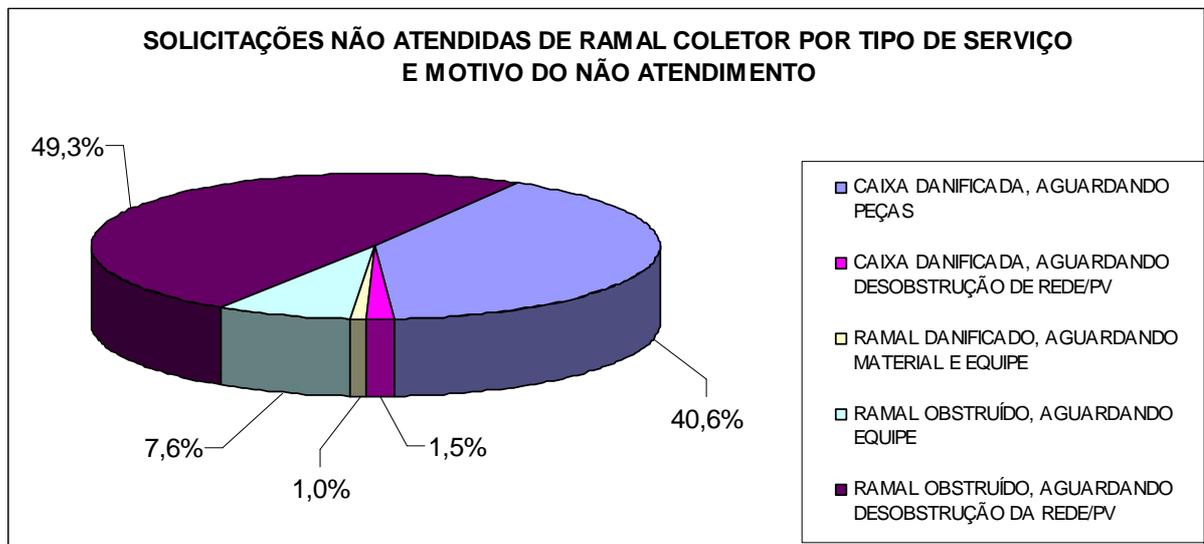


Figura 71: Gráfico de solicitações não atendidas de ramal coletor, por tipo de serviço e motivo do não atendimento, em todo o período analisado.

Agrupando as categorias em função da instituição responsável pelo atendimento às solicitações, tem-se 50,8% da Compesa e 49,2% da Sesan, havendo praticamente um empate. Isso reforça o que já foi mencionado na análise dos gráficos apresentados nas Figuras 67 e 68, no que se refere à estrutura disponibilizada pelas instituições para os serviços de operação e manutenção do sistema.

Outra observação refere-se ao alto percentual (49,3%) de solicitações para desobstrução de ramal coletor decorrentes de obstruções na rede coletora. Tal fato pode sofrer influência da configuração do traçado do sistema de esgoto, onde um problema em um ponto da rede é capaz de provocar desde obstruções até a paralisação de todo o sistema a montante do trecho. Isso reforça o que foi mencionado na análise do gráfico apresentado na Figura 69.

Também é importante destacar o número elevado de solicitações para a recuperação das caixas de inspeção. Acredita-se que a quebra das tampas, o que é mais comum, ocorre principalmente devido a dois fatores: a peça é submetida a cargas para as quais não foi dimensionada e as pessoas utilizam ferramentas inadequadas para a abertura das caixas.

O primeiro caso ocorre, geralmente, quando veículos transitam ou estacionam sobre as calçadas, onde estão localizadas as caixas, transmitindo cargas elevadas que provocam a quebra das peças. Faz parte do trabalho de educação sanitária e ambiental a informação à população de como preservar as partes constituintes do SES, incluindo a recomendação da população não permitir a passagem de veículos sobre as calçadas.

No segundo caso, acredita-se que devido à espera pelo atendimento, algumas pessoas optam por executar elas mesmas o serviço de manutenção, porém com equipamentos ou ferramentas inadequadas, provocando a quebra das peças.

As Figuras 72 a 77 a seguir apresentam registros fotográficos que ilustram esses problemas existentes nos ramais coletores do SES Mangueira.



Figura 72: Rua Aurínio Eutíquio da Rocha. Ramal coletor obstruído com extravasamento de esgoto.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 73: Rua Arsênio Tavares. Ramal coletor obstruído com extravasamento de esgoto.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 74: Rua Aurínio Eutíquio da Rocha. Esgoto a céu aberto.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 75: Rua Aurínio Eutíquio da Rocha. Esgoto a céu aberto.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 76: Rua Irmã Ana Brígida. Caixa de inspeção com tampa danificada.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 77: Rua Benício Dias. Caixa de inspeção com tampa danificada.
Fonte: O Autor, 2008.

As Figuras 78 e 79 a seguir apresentam fotografias de caixas de inspeção que tiveram suas tampas substituídas por outras novas.



Figura 78: Rua Arsênio Tavares. Caixa de inspeção com nova tampa.
Fonte: O Autor, 2008.



Figura 79: Rua Arsênio Tavares. Caixa de inspeção com nova tampa.
Fonte: O Autor, 2008.

Das solicitações referentes à rede coletora que não são atendidas no mesmo mês em que são registradas, 80,4% solicitam desobstrução de coletor ou PV e 19,1% solicitam recuperação de algum trecho de coletor danificado, conforme apresentado no gráfico da Figura 80.

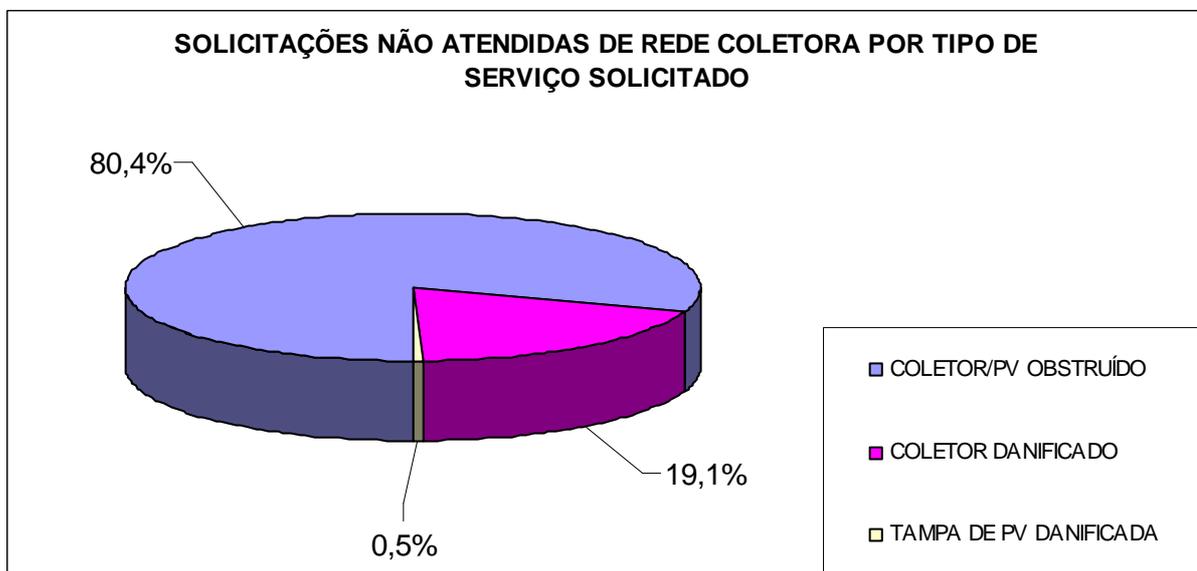


Figura 80: Gráfico de solicitações não atendidas de rede coletora, por tipo de serviço solicitado, em todo o período analisado.

Tal resultado mostra que a maior demanda é realmente por serviços de desobstrução, sejam nos ramais ou na rede coletora. É importante destacar que o motivo do não atendimento das solicitações referentes à rede coletora não é registrado nos Escritórios Locais.

Em relação ao funcionamento da estação elevatória de esgotos da Mangueira, o gráfico apresentado na Figura 81 representa os dias em que a EE esteve funcionando e paralisada durante o período avaliado.

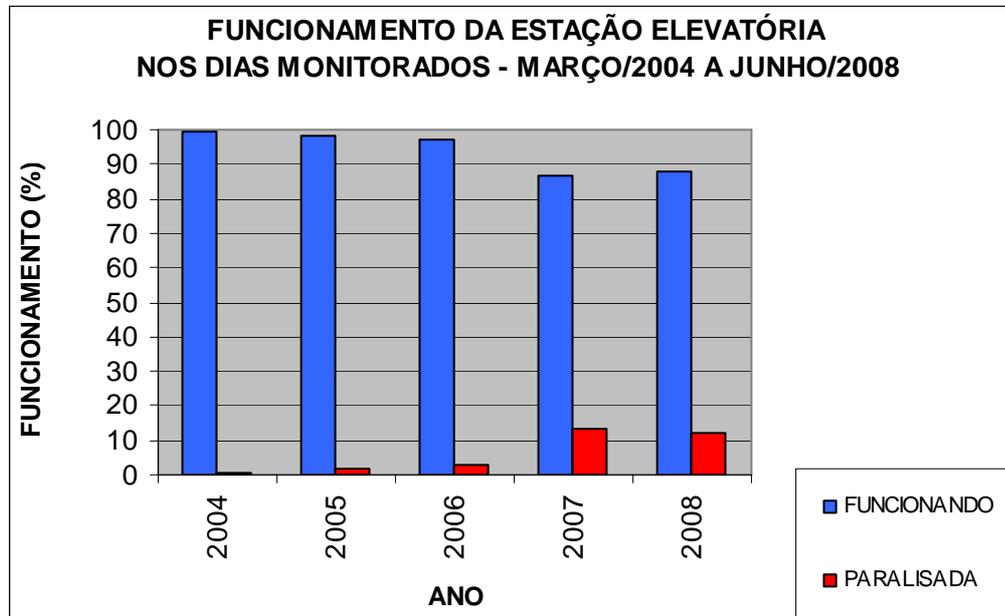


Figura 81: Funcionamento da EE nos dias monitorados, no período de março/2004 a junho/2008.

A EE é monitorada nos dias úteis pela equipe do Escritório Local, que registra em formulário padrão se a unidade esteve funcionando ou paralisada em cada dia. O gráfico baseou-se nos dias monitorados, quais sejam:

- Ano 2004 – 207 dias
- Ano 2005 – 247 dias
- Ano 2006 – 246 dias
- Ano 2007 – 245 dias
- Ano 2008 – 122 dias

Dos dias em que a EE foi monitorada entre março/2004 e junho/2008, na maior parte deles ela esteve funcionando, o que variou entre 86,5% (2007) e 99,5% (2004) dos dias. Em relação a tal resultado, é importante destacar dois aspectos:

O primeiro refere-se aos dias em que a EE esteve paralisada. No ano de 2007, a pior situação, foram 33 dias paralisada, sendo 9 em um único mês, o de abril.

Apesar dos números não serem alarmantes, vale lembrar que, nesses dias, o esgoto que chegou à estação foi lançado, sem tratamento, através do extravasor, no sistema de drenagem de águas pluviais, chegando posteriormente aos cursos d'água, contribuindo para a poluição e contaminação do meio ambiente. Esse resultado nos leva a crer que os reparos necessários não são realizados com prontidão e mais ainda, que pode estar havendo falhas na manutenção preventiva, que deveria evitar as paralisações.

O segundo refere-se aos dias em que a EE esteve funcionando, o que corresponde a 94% em média. Se o funcionamento desse SES fosse avaliado, certamente se chegaria a conclusão de que ele funciona bem, pois a EE permaneceu operando em 94% dos dias analisados. No entanto, os pontos de obstrução presentes ao longo dos ramais e rede coletora e o desligamento das ligações domiciliares do sistema podem ser responsáveis pelo escoamento do esgoto para locais indevidos e assim o sistema perde sua função. É devido a situações como essas que os serviços de manutenção das redes de esgoto devem ser tão valorizados e monitorados quanto o funcionamento das estações elevatórias e de tratamento.

5. CONCLUSÕES

O funcionamento adequado de sistemas de coleta e transporte de esgotos sanitários depende fundamentalmente da eficiência dos serviços de operação e manutenção, conforme foi sintetizado nos resultados apresentados. Baseado na pesquisa realizada e nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- A deficiência dos serviços de operação e manutenção de SESs no Recife acarreta desde o desligamento das ligações pelos próprios moradores até a total paralisação do sistema, o que faz com que seus objetivos não sejam atingidos. Além disso, tal fato demonstra a inexatidão dos índices usuais de esgoto coletado, pois o fato de haver uma rede de esgoto implantada na localidade não significa, necessariamente, que os esgotos de todos os domicílios estão sendo coletados. Com o desconhecimento dos dados reais, o número total de domicílios continua sendo contabilizado como atendidos pelo SES e, no entanto, os esgotos estão sendo lançados em fossas ou no sistema de drenagem de águas pluviais.
- A parceria entre prefeitura e companhia de saneamento estadual na realização dos serviços de operação e manutenção de SESs no Recife é uma iniciativa importante, que vem a somar esforços na busca pela qualidade dos serviços prestados. A contribuição da prefeitura parece ser mais valiosa no que se refere às partes do sistema localizadas no interior dos lotes, já que a Compesa, de acordo com o Artigo 26 do Regulamento de Saneamento, não realiza serviços nessas áreas privativas. Porém, é necessário maior investimento na estruturação dos serviços, principalmente no que diz respeito a funcionários, materiais e equipamentos necessários.
- No SES Mangueira, é grande a demanda por serviços de manutenção, principalmente no que se refere à limpeza e desobstrução de coletores. Em geral, os moradores não realizam serviços adequados de manutenção no SES, mesmo que seja nas partes localizadas no interior do lote, o que aumenta a demanda para a prefeitura e companhia de saneamento estadual,

responsáveis pelos atendimentos. Apesar da importante iniciativa da Prefeitura do Recife em criar o Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira e do valioso trabalho desempenhado por esse Escritório, é necessário melhor estruturação para que os serviços sejam realizados com qualidade e agilidade.

- Ao se planejar a construção de sistemas de esgotamento sanitário, é necessário que os serviços de operação e manutenção sejam garantidos, devendo-se pensar nos custos permanentes com esses serviços.

- As ações de educação sanitária e ambiental permanentes são de grande importância para o bom funcionamento dos SESs. Elas devem abordar o conhecimento do sistema, seu funcionamento, seus objetivos e sua importância para a saúde pública e para o meio ambiente. Deve-se trabalhar com a população a mudança de hábitos e a colaboração nas atividades de manutenção.

REFERÊNCIAS

ALOCHIO, Luiz Henrique Antunes. **Direito do saneamento**: Introdução à lei de diretrizes nacionais de saneamento básico (Lei Federal n. 11.445/2007). Campinas, SP: Millennium Editora, 2007.

ARAÚJO, Roberto de. O sistema de esgoto sanitário. In: NUVOLARI, Ariovaldo (Coord.). **Esgoto sanitário**: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003a.

ARAÚJO, Roberto de. As unidades do sistema. In: NUVOLARI, Ariovaldo (Coord.). **Esgoto sanitário**: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003b.

BRAGA, Benedito *et al.* **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Gestão do território e manejo integrado das águas urbanas**. Brasília: Ministério das Cidades, 2005.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/secretaria-nacional-de-saneamento-ambiental>>. Acesso em: 31 jul. 2008a.

BRASIL. Presidência da República. **Lei Nº 11.107/2005**. Brasília: 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20042006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em: 9 ago. 2008b.

BRASIL. Presidência da República. **Lei Nº 11.445/2007**. Brasília: 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 9 ago. 2008c.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2000. **Atlas de Saneamento**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/index.html>. Acesso em: 9 ago. 2008d.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2000. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/esgotamento_sanitario/esg_sanitario49.shtm>. Acesso em: 9 ago. 2008e.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2000. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/esgotamento_sanitario/esg_sanitario50.shtm>. Acesso em: 9 ago. 2008f.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2000. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2006/sintese/tab6_1.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2008g.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@. **Contagem da População 2007**. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 11 ago. 2008h.

COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento. **Contrato de Programa**. Disponível em: <<http://www.compesa.com.br/compesa/arquivos/contratoPCR.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2008a.

COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento. **História da Compesa**. Disponível em: <<http://www.compesa.com.br/index.php?option=content&task=view&id=31&Itemid=31>>. Acesso em: 23 ago. 2008b.

COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento. **Regulamento de Saneamento**. Disponível em: <<http://www.compesa.com.br/index.php?option=content&task=view&id=34&Itemid=31>>. Acesso em: 11 ago. 2008c.

COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento. **Tratamento de esgoto**. Disponível em: <<http://www.compesa.com.br/index.php?option=content&task=view&id=436&Itemid=32>>. Acesso em: 11 ago. 2008d.

GARCEZ, Lucas Nogueira. **Elementos de engenharia hidráulica e sanitária**. 2. ed. 7. reimp. 2006. São Paulo: Edgard Blücher, 1976.

MELLO, Virgínia Pernambucano de. **Água Vai! História do saneamento de Pernambuco, 1537 a 1837**. 1. ed. Recife: Companhia Pernambucana de Saneamento, 1991.

MENEZES, José Luiz Mota; ARAÚJO, Hamilton Francisco de; CHAMIXAES, José Castelo Branco. **Águas do Prata, história do saneamento de Pernambuco, 1838 a 1912**. 1. ed. Recife: Companhia Pernambucana de Saneamento, 1991.

MOTA, Suetônio. **Introdução à engenharia ambiental**. 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

NUVOLARI, Ariovaldo (Coord.). **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Recife: Ed. Bagaço, 2005.

PEREIRA, José Almir Rodrigues; SOARES, Jaqueline Maria. **Rede coletora de esgoto sanitário: projeto, construção e operação**. Belém: NUMA.UFPA, EDUFPA, GPHS/CT, 2006.

PHILIPPI JR., Arlindo. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005.

PREFEITURA DO RECIFE. **Cadernos do Meio Ambiente do Recife**. V. 1. N. 2. Recife: Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, 1998.

PREFEITURA DO RECIFE. **Código Municipal de Saúde**. Disponível em: <http://www.recife.pe.gov.br/pr/secsaude/arquivos/codigo_municipal_saude.doc>. Acesso em: 02 set. 2008a.

PREFEITURA DO RECIFE. **Diagnóstico técnico dos sistemas de esgotamento sanitário do Recife**. Recife: Secretaria de Saneamento, 2003.

PREFEITURA DO RECIFE. **Leis Municipais**. Disponível em: <http://www.recife.pe.gov.br/2007/07/19/mat_145101.php>. Acesso em: 13 ago. 2008b.

PREFEITURA DO RECIFE. **Secretarias**. Disponível em: <http://www.recife.pe.gov.br/2007/07/17/mat_145063.php>. Acesso em: 14 ago. 2008c.

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR SANEAMENTO. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2006. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2007. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 10 ago. 2008.

REZENDE, Sonaly Cristina; HELLER, Léo. **O Saneamento no Brasil**: políticas e interfaces. 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Tratamento de esgotos**. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=4&proj=sabesp&pub=T&db=&docid=F4977A08164D02AF832571B5006E0E27>>. Acesso em: 12 out. 2008.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. Disponível em: <http://www.fiep.com.br/biblioteca/ssocial/2semestre2006/D4/Texto_8_Entrevista_semi-estruturada.doc>. Acesso em: 14 set. 2008.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

APÊNDICE 1 – Roteiro da entrevista

ROTEIRO DA ENTREVISTA

Entrevista com o responsável pelas atividades de operação e manutenção realizadas no Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira

Nome do entrevistado: _____

Função: _____

Data: ____/____/____

- Qual a estrutura física que a Sesan dispõe para os serviços de operação e manutenção do SES Mangueira: número de funcionários, materiais, equipamentos, etc?
- As equipes de manutenção são formadas por funcionários da Prefeitura ou de empresas contratadas?
- Como são feitas as solicitações por serviços?
- Como são feitos o registro e o controle das solicitações?
- É realizado algum tipo de controle de ligações clandestinas?
- É realizada alguma inspeção para a verificação da permanência das ligações domiciliares ao SES?
- A equipe da Sesan possui o cadastro atualizado do SES Mangueira e o utiliza para a realização dos serviços?
- A equipe da Sesan realiza no SES Mangueira algum tipo de manutenção preventiva?
- Na sua opinião, os serviços realizados pela Sesan são suficientes para o bom funcionamento do SES Mangueira? Se não, o que deveria melhorar?
- Na sua opinião, os serviços realizados pela Compesa são suficientes para o bom funcionamento do SES Mangueira? Se não, o que deveria melhorar?

APÊNDICE 2 – Transcrição da entrevista

Entrevista com o responsável pelas atividades de operação e manutenção realizadas no Escritório Local de Saneamento Integrado da Mangueira

Nome do entrevistado: Alex Vinícius Lima Washington

Função: Engenheiro civil responsável pelos Escritórios Locais de Saneamento Integrado

Data: 27 / 10 / 2008

Qual a estrutura física que a Sesan dispõe para os serviços de operação e manutenção do SES Mangueira: número de funcionários, materiais, equipamentos, etc?

Hoje, atualmente, a gente dispõe só de um engenheiro, que sou eu, e uma técnica. Antes, de 2007 pra trás, a gente tinha três técnicos, um engenheiro e quatro estagiários, que nos davam suporte. O material que nós dispomos hoje é só de mangueira PEAD para desobstrução. No contrato com a nova empresa de manutenção, o próprio termo de referência dá um prazo de 30 dias pra providenciar os mini-jatos, tanto o portátil, como o móvel.

Então, até hoje eles não disponibilizaram os mini-jatos? Eles estão a quanto tempo trabalhando?

Vai fazer 30 dias. Eles ainda estão dentro do prazo, porque a ordem de serviço foi assinada dia 1º do 10 e hoje a dificuldade é imensa, porque foi reduzido o número de técnicos e me retiraram todos os estagiários, que são de grande importância para acompanhar as equipes de manutenção.

Se sair duas equipes, deveria ter um estagiário para acompanhar cada uma delas?

Exatamente.

Então, veja só, eles tem até 30 dias pra providenciar um mini-jato...

Um mini-jato pra cada escritório, no caso, um mini-jato só pra Mangueira.

Como já está perto de completar os 30 dias, vocês esperam que até lá eles providenciem o mini-jato?

É. Hoje a dificuldade pra desobstrução é muito grande, porque só disponibilizamos de mangueira PEAD e é insuficiente. E uma equipe só também é insuficiente. Uma equipe é insuficiente.

Uma equipe é formada por quantos trabalhadores?

Dois trabalhadores. Antigamente, a equipe era formada por três trabalhadores, mas eu mudei isso porque eu vi que sempre ficava um se escorando.

Dois trabalhadores resolvem?

Resolvem.

Mas o ideal é que fosse mais de uma equipe?

Mais de uma equipe. O ideal eram três equipes. No caso, seis homens.

Esses trabalhadores são pedreiros, serventes...

São serventes, não precisa ser pedreiro. Normalmente a gente abre a caixa, que às vezes está lacrada, aí tem que quebrar um pouco.

Essa empresa que está atuando agora vai aumentar as equipes, ou não, vai ficar só essa?

Veja só, eu já falei com o Diretor, mostrei a ele a necessidade de mais, no mínimo, uma equipe. Ele concordou e vai fazer um aditivo, pedindo mais uma equipe pra Mangueira.

Então vai ser em função de um aditivo, porque pelo contrato só teria uma equipe para a Mangueira?

É. Pra Mangueira só estava destinada uma equipe com dois homens. Aí terá que ser feito o aditivo para ampliar.

Não deveria se planejar antes e fazer o contrato já com o número necessário pra não precisar de aditivo?

É aí onde está. A gente não tem o retorno. O pessoal faz a planilha e não consulta os técnicos, pra saber a necessidade de cada escritório. Por que veja, é só desobstrução, mas a desobstrução é muito diferente de um escritório para o outro. Mangueira e Mustardinha, nem tanto, são mais ou menos a mesma coisa, mas Roda de Fogo é totalmente diferente, por que é fundo de lote. É imprescindível a presença de alguém, principalmente em fundo de lote, porque os trabalhadores tem que entrar dentro das casas das pessoas e muitas vezes essas pessoas não tem educação, estão acabando de acordar, com roupa íntima, principalmente as mulheres, aí eles tiram ousadia, não querem terminar o trabalho, querem ficar lá a manhã toda, começa o trabalho de 08:30 h e só sai de 11:30 h. É complicado...

Então veja, hoje temos uma equipe de duas pessoas e material...

De material temos, basicamente, as mangueiras PEAD, as conchas, as pás, os carros-de-mão, eu também solicito escopo, talhadeira, marreta, porque normalmente os moradores têm o hábito de lacrar as caixas, aí nós temos que dar uma quebradinha pra abrir.

Em relação ao material de substituição, como tampas, caixilhos... Antigamente era fabricado aqui no escritório, como é agora?

Veja só, essa empresa que está com a gente há aproximadamente 25 dias, eu pedi com urgência que eles confeccionassem. Ofereci o espaço no Escritório da Mustardinha, lá tem um espaço que era um galpão e eu ofereci para a confecção, porque é melhor a gente oferecer do que eles fazerem sem a gente ver, em barracão alugado, pois temos que fiscalizar a qualidade, a ferragem, o traço do concreto. Com a outra empresa eu tive muita dificuldade porque eles faziam cada semana em um local diferente, então era impossível eu fiscalizar a fabricação dessas peças, fora quando eles faziam no sábado e domingo, então não tinha como fiscalizar. Essa agora ele me pediu o número de peças que estamos em déficit, eu passei pra ele, aí ele ficou de fazer uma cotação e comprar as peças em uma concreteira, já pré-moldadas. Pra mim isso é excelente, porque essas empresas têm um nome a zelar e normalmente o material é de boa qualidade. O primeiro lote ele vai comprar e depois, dependendo do preço, ele vai avaliar se fica comprando ou fabricando. Depois desse primeiro lote ele vai avaliar.

E o mini-jato, como funciona?

Esse mini-jato é aquele pequeno, portátil. O outro é móvel, que é de potência maior, e fica em cima de um caminhãozinho para dar manutenção nos conjuntos habitacionais. Mas, como eu fazia com a outra empresa, ele vai passar segunda, quarta e sexta aqui na Mangueira, na terça em Roda de Fogo e na quinta na Mustardinha. Mas isso não seria fixo, porque se um habitacional ligar pra mim dizendo que precisa de desobstrução, ele deixa aqui e vai para lá, porque a prioridade dele é atender aos habitacionais, Aritana, Chão de Estrelas e Poço da Panela. Mas pra ele não ficar parado, eu deixo ele aqui que é um local que tem uma demanda muito grande.

Então, na verdade, o mini-jato móvel vai servir tanto para Mangueira como para as outras áreas atendidas pela Sesan?

É, o mini-jato móvel é.

A segunda pergunta, eu acho que nós já falamos. Os funcionários são da Prefeitura ou de empresas contratadas?

Empresas contratadas, com a fiscalização de funcionários da Prefeitura.

E quanto à equipe social? Há também um déficit dessa equipe?

Não. Do social tem. Sempre tem mais gente do social do que da engenharia. Tem uma assistente social, uma psicóloga e quatro estagiários.

Essa empresa está aqui há uns 25 dias. Antes disso, vocês estavam sem empresa há quanto tempo?

Acho que uns 40 dias.

Como são feitas as solicitações dos serviços?

Os moradores vêm até o Escritório, abrem uma ocorrência com o pessoal do social, essa ocorrência é passada para o pessoal da engenharia e a gente tem 72 horas para resolver.

Quando o morador vem com alguma solicitação da Compesa ou Emlurb, por exemplo, vocês encaminham?

Encaminhamos. Por exemplo, há pouco tempo a gente recebeu uma reclamação e eu fui pessoalmente ver, era alí em San Martin, próximo do giradouro, que é exatamente o limite de nossa área de atuação. Eu disse que era problema de galeria, porque, infelizmente, a gente tem muito extravasor ligado direto na galeria. Aí, dentro da galeria, por falta também de manutenção da Emlurb, as galerias estão sempre obstruídas, aí mistura água de chuva com esgoto e normalmente os moradores pensam que é só esgoto e vem aqui reclamar. Só que normalmente é algum extravasor, ou ligação mesmo, direto na galeria, porque isso é uma coisa que existe e a gente não tem como controlar. O próprio morador liga pra galeria, a gente pede pra tamponar, mas eles não deixam. Dizem que foi ele que fez e a gente não tem o direito de tirar. Eu também não vou insistir que eu não vou apanhar...

Como é feito esse encaminhamento?

O pessoal do social é que faz. Eles fazem um ofício diagnosticando o caso e encaminham para a Emlurb. Quando é para a Compesa, a gente tem um canal aberto com a Compesa. Eu tenho o telefone do pessoal e ligo direto.

Ainda existe um funcionário da Compesa que fica direto aqui no Escritório?

Antigamente tinha, tinha um que ficava fixo com dois estagiários. Mas com essas mudanças que estão acontecendo na Compesa, ele saiu e a Compesa deixou aqui um outro rapaz, mas ultimamente ele não tem aparecido aqui, eu não sei se é alguma orientação da diretoria da Compesa... Por sinal, a gente, da Sanear, pediu algumas solicitações para a Compesa, uma delas é que tenha um funcionário fixo aqui, como era antigamente, mas eu ainda não tive resposta.

E esse funcionário nunca ficou fixo aqui?

É. Aqui a presença dele é difícil, ele fica mais no Cabanga, mas quando eu preciso, sempre fui atendido por ele.

Se chegar um morador agora e abrir uma ocorrência para a Compesa, você faz o quê?

Quando o técnico me passa que é um problema da Compesa, eu ligo pra o técnico, e, dentro do possível, ele me atende, pois eles também têm muita dificuldade. Pra você ter uma idéia, tem um monte de tampa de PV faltando, que o pessoal roubou. Eu solicito a eles, mas eles atualmente não tem nenhuma tampa pra substituir.

Mas o atendimento costuma ser logo, como é?

Veja bem, a gente entrou em acordo com eles para eles deixarem a disposição da gente, toda quarta-feira, o caminhão. Então, antes eu tinha que distribuir esse caminhão nesse dia para os quatro escritórios, Mangueira, Mustardinha, Roda de Fogo e Santa Luzia, porque antes Cabanga era responsável pelos quatro. Hoje não, Peixinhos é que está responsável por Roda de Fogo, então eu distribuo o caminhão para as três áreas, Mangueira, Mustardinha e Santa Luzia, aí normalmente a demanda é maior na Mangueira, principalmente em Campo do Piolho. Ali é uma coisa crônica, os ramais foram, infelizmente, mal feitos, não tem boa declividade, as caixas não têm fundo, o que ocorre também é que os moradores vão fazer novas ligações e não chumbam o tubo, então essa caixa fica com uma abertura, dá infiltração e obstrui com a entrada de areia.

Na época da obra todas as ligações foram feitas?

Foram, mas o que acontece são as reformas. As casas fazem os puxadinhos, fazem novos banheiros e aí vão ligar na caixa sem pedir ajuda, fazem de qualquer jeito.

Voltando ao caminhão nas quartas-feiras, se tiver um problema aqui na quinta-feira, vocês esperam a próxima quarta para resolver?

Normalmente a Compesa libera esses caminhões à noite. Eles até gostam, que ganham hora extra. Se eles puderem, eles mandam à noite ou no fim de semana.

Só que aí vocês não acompanham?

É, não acompanhamos. Agora tem algumas localidades que eles não entram por causa da violência, por exemplo, Campo do Piolho. Mesmo que a líder comunitária fique acompanhando, os funcionários não querem entrar. Já foram uma vez e não deu certo, lá eles não entram mesmo. Aí normalmente à noite eles vão pra os locais mais calmos. Santa Luzia é tranquilo. Mustardinha, dependendo do local, eles vão. Mustardinha eu não tenho tanto problema não.

Então, se eles vierem à noite ou no final de semana, no outro dia eles repassam o que foi executado pra vocês?

Eles repassam. Por que o que é que acontece, o técnico já sabe se vai pegar o caminhão à noite, aí a gente já passa as ocorrências pra ele e ele fica sabendo pra onde ir. Aí, na segunda-feira, ou no outro dia, ele repassa o que foi feito e a gente confere, porque às vezes eles dizem que resolveram e quando a gente vai ver o PV está cheio do mesmo jeito, não resolveu nada.

Às vezes eles só limpam um trecho e isso não é suficiente, é isso?

É. O que acontece é que a gente, quando vai fazer a desobstrução, vai da caixa a jusante pra caixa a montante. E, muitas vezes, quando estoura, que é quando o esgoto começa a baixar, eles já querem sair, pensando que já resolveu o problema, só que não resolveu. A Compesa também, às vezes bota o caminhão jato ou o vácuo, aí quando começa a baixar, eles vão pra outro trecho. O que seria o ideal pra gente era conseguir zerar as ocorrências abertas e fazer limpezas preventivas e não só corretivas, isso seria o ideal.

Como são realizados os registros e o controle das solicitações?

A gente registra nas fichas de solicitações e depois digita nas planilhas, temos tudo arquivado, tanto o manuscrito como também o digitado.

Quanto ao controle, eu me refiro a saber o que já foi resolvido. O que foi resolvido por vocês é mais fácil de controlar, mas o que foi resolvido pela Compesa é mais difícil. Mas como você falou, eles avisam, não é?

É. Eles avisam, a gente vai no trecho conferir, e se estiver ok a gente dá baixa, se não, fica em aberto.

Em relação a ligações clandestinas, tanto de esgoto no sistema de drenagem, como de água de chuva no sistema de esgoto, você sabe se existe esse problema aqui? Há algum controle dessas ligações clandestinas?

Existe sim, existe. Controle a gente não tem, mas a gente sabe que existe. Mas a gente só descobre quando vai abrir uma caixinha que tem extravasor pra linha d'água ou pra drenagem. Às vezes também tem canaletas sem tampa e os extravasores das caixas ligados nelas, aí dá pra ver. Em relação a isso o que acontece é que quando está extravasando pra canaleta, eles não vão abrir ocorrência, pra ele tá tudo funcionando, ele botou aquele tubinho ali e acha que está tudo certo. Só vão quando está transbordando pela tampa da caixa de esgoto. Mas também tem pessoas que vem aqui avisar e solicitam que a gente tampona essas ligações na drenagem, mas eu já tive algumas experiências que a gente foi tamponar, o morador viu e foi uma confusão danada, aí eu disse que a partir desse dia eu não faria mais. O problema é que se o sistema funcionasse 100% isso não aconteceria. Infelizmente, a gente deixa muito a desejar no nosso serviço, por vários fatores, como eu já falei, falta de pessoal, equipamentos, etc.

Você tem idéia de quantas ligações clandestinas existem, um percentual da área, por exemplo?

Não. Não dá pra saber. Não dá pra mensurar isso, mas muitas caixinhas têm extravasores, não são poucas não.

É realizada alguma fiscalização para confirmar se as casas que foram ligadas na época da obra continuam ligadas?

Não. Mas sabemos que algumas não continuam, porque muitas vezes o próprio morador retira. Por exemplo, quando a gente liga a pia, a gente coloca o sifão. Com o sifão você tem que ter um certo cuidado e muitas vezes o morador quebra pra limpar e fica sem sifão. Normalmente esse desligamento é também por conta do próprio morador porque ele também tem que dar sua manutençãozinha.

Mas dá para quantificar isso, quantas foram desligadas?

Não, não.

A equipe da Sesan possui cadastro atualizado do sistema e o usa para realizar os serviços?

Sim, sim. O cadastro está atualizado. A gente quando vai a campo e vê que tem alguma coisa diferente, a gente marca na planta. Fica até melhor pra quando vai pra campo, pra se orientar, porque aqui é uma área grande.

A equipe da Sesan realiza algum tipo de manutenção preventiva?

Preventiva não. Por falta de pessoal. Hoje a gente tem mais de 100 ocorrências pendentes aqui na Mangueira. Enquanto não zerar isso não dá pra fazer manutenção preventiva. Se fosse três equipes, seis pessoas, dava pra fazer. Mas sem isso a gente deixa acumular muito, tem ocorrência aqui de junho, de maio.

Na sua opinião, os serviços realizados pela Sesan são suficientes para o bom funcionamento do SES? Se não, o que deveria melhorar?

Veja só, se tivesse um número adequado de pessoal seria, mas também com a ajuda da educação sanitária e ambiental, porque a gente tira das caixas pano de chão, fralda descartável, preservativo, então o serviço que a gente faz, se agente tivesse mais equipe e o mini-jato, seria suficiente. Aí também, com a educação ambiental facilitaria muito. Por exemplo, ali perto do habitacional do Jiquiá tem um PV que está sem tampa e o pessoal colocou sacolas de lixo dentro. Na Mustardinha, também tem um PV que a população colocou várias sacolas cheias de areia dentro. A gente foi tirar e eles disseram que não, que era pra se alguém caísse, amortecer...

Você quer dizer que o método que se trabalha e as técnicas utilizadas são boas, mas devido à deficiência no número de pessoal e de material, etc, o serviço é prejudicado?

É, isso mesmo.

Então o que deveria melhorar?

Seria mais pessoal e a chegada do mini-jato. Isso facilitaria muito.

Em relação ao trabalho social, como vem sendo desenvolvido? Continua havendo o acompanhando dos serviços junto com a equipe da engenharia?

Não.

Antigamente, quando a equipe de desobstrução ia realizar o serviço em uma casa, a equipe do social acompanhava, conversava com os moradores das casas responsáveis pelo problema, etc. Isso ainda é feito?

Não. Infelizmente não é feito.

Mas não é feito porque falta equipe, acham que não precisa mais ou outro motivo?

Eu acho, uma opinião minha, que falta orientação. Eu acho que os novatos nem sabem que existia isso. Hoje, elas só fazem atender o morador aqui e quando tem uma casa que o morador não deixa entrar elas vão lá. Mas um trabalho de educação sobre não jogar coisas nas caixas, como pano, calcinha, cueca, absorvente, etc, elas não fazem mais. Esse problema é em todas as áreas.

Então estamos com deficiência em relação ao trabalho social?

Estamos. Muito deficientes. Esse trabalho tem que ser permanente. Semana passada eu fui pra Alto da Esperança, o conjunto habitacional, e o morador estava irritadíssimo porque eu demorei pra atendê-lo. É que eu estou sem o caminhão mini-jato, aí eu peguei a kombi da Sanear, coloquei a mangueira dentro, o que é péssimo porque a kombi fica cheirando mal né... Mas eu fui lá. Quando eu olhei tinha um pano de chão dentro da caixa! O pessoal do social, por incrível que pareça, nem sabia que existiam esses conjuntos habitacionais! O problema é que entram novas pessoas e o pessoal não se integra do serviço que é feito. Tá faltando um empurrãozinho pra esse pessoal, que eles não estão fazendo o serviço que era pra ser feito. A gente tem sempre uma reunião das equipes de engenharia e do social, mas eu já disse que não dá nem vontade de ir mais, porque não se resolve nada. A gente vai pra reunião pra marcar outra reunião, porque não se resolve nada. Atitude mesmo eu não estou vendo não. Não é mais como antigamente, infelizmente. Hoje em dia os Escritórios estão praticamente abandonados, falta interesse de todo mundo. Desestimula completamente.

Na sua opinião, os serviços realizados pela Compesa são suficientes para o bom funcionamento do SES? Se não, o que deveria melhorar?

Na rede coletora não. A demanda é muito grande e seria bom que o caminhão estivesse aqui mais dias. Uma vez por semana é muito pouco e ainda tem que ir para os três Escritórios, Mangueira, Mustardinha e Santa Luzia. É pouco.

Mesmo eles trabalhando à noite e no fim de semana, mesmo assim não é suficiente?

Não, porque nem sempre eles vem à noite e no fim de semana. Às vezes eles não podem vir e aí o serviço acumula.

A Compesa realiza algum tipo de manutenção preventiva?

Não.

A Compesa realiza o monitoramento da vazão de esgoto na entrada da estação elevatória?

Também não, apesar de haver, de um tempo pra cá, uns operadores que ficam direto na EE e na ETE, mas eles fazem a limpeza da grade de barras, a limpeza da caixa de areia, dos leitos de secagem.

APÊNDICE 3 – Avaliação da ocorrência de problemas relacionados aos serviços de operação e manutenção em 80 SESs condominiais do Recife

Avaliação da ocorrência de problemas relacionados aos serviços de operação e manutenção em 80 SESs condominiais do Recife

RPA	Nº	NOME DO SES	PROBLEMAS IDENTIFICADOS					
			OBSTRUÇÕES CONSTANTES	DESLIGAMENTO DE LIGAÇÕES	CAIXAS E/OU PVs DANIFICADOS	EE PARALISADA	EE SEM CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO	ETE SEM CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO
1	1	COELHOS	SIM	SIM	SIM	-	-	-
	2	CONJ. RESID. FERNANDINHO	SIM	NÃO	NÃO	-	-	-
	3	COQUE 1	SIM	SIM	SIM	-	-	SIM
	4	COQUE 2	SIM	SIM	SIM	-	-	SIM
	5	COQUE 3	SIM	SIM	SIM	-	-	-
	6	COQUE 4	SIM	SIM	SIM	-	-	SIM
	7	JOÃO DE BARROS	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	-
	8	SANTA TEREZINHA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	-
	9	SANTO AMARO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	-
2	10	ALDERICO PEREIRA RÊGO	NÃO	NÃO	SIM	-	-	-
	11	CAJUEIRO	SIM	SIM	SIM	-	-	-
	12	CHÃO DE ESTRELAS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	-
	13	CHIÉ	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	-
	14	CONJUNTO HABIT. ALTO DA ESPERANÇA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	15	EMERGENCIAL DOIS UNIDOS	SIM	SIM	NÃO	-	-	NÃO
	16	ILHA DE JOANEIRO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	-
	17	JARDIM BEBERIBE	SIM	NÃO	SIM	-	-	NÃO
	18	JOÃO XAVIER PEDROSA	SIM	NÃO	SIM	-	-	-
	19	NOVA TRENTO	SIM	NÃO	SIM	-	-	-
	20	SÃO JOSÉ	SIM	SIM	SIM	-	-	-
3	21	ALTO SANTA ISABEL	SIM	NÃO	SIM	-	-	-
	22	CAETÉS/LAURA GONDIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM
	23	CANAÁ/BELA VISTA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	24	CONJUNTO HABIT. JOSUÉ PINTO	SIM	NÃO	SIM	-	-	NÃO
	25	PASSARINHO	SIM	NÃO	SIM	-	-	SIM
	26	POÇO DA PANELA	SIM	NÃO	SIM	-	-	-
	27	VILA BURITY	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	-
	28	VILA DO TETRA	NÃO	NÃO	NÃO	-	-	SIM
	29	VILA DO VINTÉM	SIM	NÃO	SIM	-	-	-
	30	VILA TAMARINEIRA	SIM	SIM	NÃO	-	-	-
4	31	ABDIAS DE OLIVEIRA	SIM	SIM	SIM	-	-	-
	32	AMBOLÊ	SIM	SIM	SIM	-	-	NÃO
	33	ASA BRANCA	NÃO	NÃO	NÃO	-	-	NÃO
	34	BARBALHO	SIM	SIM	SIM	-	-	-
	35	BRASILÂNDIA	NÃO	NÃO	NÃO	-	-	-
	36	BRASILIT	SIM	SIM	NÃO	-	-	NÃO
	37	CACIMBÃO	SIM	SIM	SIM	-	-	NÃO
	38	CARANGUEJO/TABAIARES	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	-
	39	CONJUNTO HABIT. DA VÁRZEA	NÃO	NÃO	SIM	-	-	NÃO
	40	ELPÍDIO BRANCO	NÃO	NÃO	SIM	-	-	NÃO
	41	LOT. PADRE HENRIQUE	SIM	SIM	SIM	-	-	NÃO
	42	ODETE MONTEIRO	SIM	NÃO	SIM	-	-	-
	43	RODA DE FOGO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
	44	RUA RIO JIQUIÁ	NÃO	NÃO	NÃO	-	-	-
	45	RUTH MOURA	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	-
	46	SANTA LUZIA	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	-

5	47	SÍTIO DO BERARDO	NÃO	NÃO	SIM	-	-	-
	48	SKYLAB	SIM	NÃO	SIM	-	-	NÃO
	49	SKYLAB I	SIM	SIM	SIM	-	-	-
	50	VILA ARRAES	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	51	VILA FELICIDADE	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
	52	VILA SÃO JOÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	53	VILA UNIÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	-
	54	AVARÉ	SIM	SIM	NÃO	-	-	-
	55	BEIRINHA	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	-
	56	INDUSTRIAL JOSÉ PAULO ALIMONDA	SIM	NÃO	NÃO	-	-	NÃO
	57	JARDIM SÃO PAULO	SIM	SIM	NÃO	-	-	-
	58	JOSÉ DA BOMBA	SIM	NÃO	NÃO	-	-	-
	6	59	MANGUEIRA	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
60		MARROM GLACÊ	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	-
61		MUSTARDINHA	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	-
62		OLEGÁRIO MARIANO	NÃO	NÃO	NÃO	-	-	-
63		PARQUE DOS MILAGRES	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
64		PLANETA DOS MACACOS	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
65		RUA DO RIO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
66		TUPINARÉ	NÃO	SIM	NÃO	-	-	NÃO
67		VILA ANTÁRTICA	SIM	SIM	SIM	-	-	SIM
68		VILA SÃO MIGUEL	SIM	SIM	SIM	-	-	-
69		ARITANA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	-
70		BRASÍLIA TEIMOSA	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	-
71		CAFEZÓPOLIS	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO
72	CONJUNTO HABIT. 8 DE MARÇO I	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	
73	CONJUNTO HABIT. 8 DE MARÇO II	SIM	NÃO	NÃO	-	-	-	
74	CONJUNTO HABIT. DA IMBIRIBEIRA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	
75	CORONEL FABRICIANO	SIM	SIM	SIM	-	-	NÃO	
76	ENTRA APULSO	SIM	SIM	NÃO	-	-	NÃO	
77	PINA / ENCANTA MOÇA	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	-	
78	TANCREDO NEVES	NÃO	NÃO	NÃO	-	-	-	
79	VILA DOS MILAGRES	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	
80	VILA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA	NÃO	NÃO	NÃO	-	-	NÃO	

LEGENDA:

SIM	O problema foi identificado no SES
NÃO	O problema não foi identificado no SES
-	Não existe a unidade no SES

**APÊNDICE 4 – Ficha de ocorrência do Escritório Local de Saneamento
Integrado da Mangueira**

SANEAMENTO INTEGRADO

GOVERNO DO ESTADO - PREFEITURA DO RECIFE

FORMULÁRIO PARA REGISTRO DE OCORRÊNCIA / SOLICITAÇÃO

SISTEMA Montagem

NÚMERO: 13.038

ATENDENTE DE ESCRITÓRIO

NOME Adriana

DATA: 06/11/08 HORA: 8:58h

SOLICITANTE

NOME Fernando

RELAÇÃO COMO O ESCRITÓRIO 4

LOGRADOURO: Barato,

Nº 286

QUADRA _____

SUPERVISOR DE CAMPO Hayl

TIPO DA OCORRÊNCIA / SOLICITAÇÃO 1

PEQUISA

O SOLICITANTE CONHECE O PROGRAMA DE SANEAMENTO INTEGRADO ?

SIM

NÃO

JÁ OUVIU FALAR

FECHAMENTO DA OCORRÊNCIA

DATA 07-11-08

HORA: 11:30

OBSERVAÇÕES: _____

RELAÇÃO COM O ESCRITÓRIO:

- 1- MORADOR
- 2- SECRETARIA DE SANEAMENTO
- 3- COMPESA
- 4- LIDRANÇA LOCAL
- 5- OUTROS (ESPECIFICAR)

TIPO DA OCORRÊNCIA / SOLICITAÇÃO:

- 1- RAMAL OBSTRUÍDO
- 2- CAIXA OBSTRUÍDA
- 3- CAIXA DANIFICADA
- 4- RAMAL DANIFICADO
- 5- COMPLEMENTAR RAMAL
- 6- EXECUTAR LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ESGOTO
- 7- REDE DE ÁGUA
- 8- REDE COLETORA DE ESGOTO
- 9- PLANO URBANÍSTICO
- 10- AUXÍLIO MORADIA / INDENIZAÇÃO
- 11- MÃO-DE-OBRA LOCAL
- 12- OUTROS

ASSINATURA DO SOLICITANTE: Fernando Cunha de

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)