



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
ÁREA TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS



Dissertação de Mestrado
Avaliação dos Aspectos Técnicos e Operacionais do
Sistema Condominial da Mangueira

Clarisse Wanderley Souto Ferreira

Recife, 2003

Avaliação dos Aspectos Técnicos e Operacionais do Sistema Condominial da Mangueira

por

Clarisse Wanderley Souto Ferreira

Dissertação defendida e aprovada em 31 (trinta e um) de outubro de 2003 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores doutores abaixo assinados:

Miguel Mansur Aisse (D.Sc.)
(Examinador)

Rosa Maria Carneiro (D.Sc.)
Co-orientadora

Maria de Lourdes Florencio dos Santos (Ph.D.)
Orientadora

Clarisse Wanderley Souto Ferreira

**Avaliação dos Aspectos Técnicos e Operacionais do
Sistema Condominial da Mangueira**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Engenharia Civil.

Área de concentração: Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos

Orientadora: Prof^a Dra. Lourdinha Florencio

Co-orientadora: Prof^a. Dra. Rosa Maria Carneiro

Recife, 31 de outubro de 2003

F383a

Ferreira, Clarisse Wanderley Souto

Avaliação dos aspectos técnicos e operacionais do sistema
condomínial da Mangueira / Clarisse Wanderley Souto
Ferreira. – Recife: O Autor, 2003.

xiii, 52 folhas : il. ; fig. , tab. e gráficos.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco
CTG. Engenharia Civil, Tecnologia ambiental e recursos hídricos,
2003.

Inclui bibliografia e anexos.

1. Esgotos - Sistema condomínial . 2. Rede de Esgotos - Avaliação
3. Esgotos sanitários . I. Título.

628.24

CDD (21.ed.)

UFPE
BCTG/2004 -3

AGRADECIMENTOS

- A Prof^a Dra. Lourdinha Florencio pela orientação, que com sua elevada visão científica e grande dedicação à vida acadêmica muito contribuiu para a nossa formação profissional, intelectual e pessoal, e para a execução desse trabalho, que nos permitiu abrir novos horizontes.
- A minha Co-orientadora Prof^a.Dra. Rosa Maria Carneiro pela sua valiosa contribuição na busca de dados e implementação desse projeto.
- A Samara Oliveira de Melo pela colaboração dada para coleta dos dados de campo.
- A Secretaria de Saneamento da Prefeitura da Cidade do Recife, em especial ao Eng. Clifford Ericson da Silva pela valiosa contribuição, que nos deu com sua larga experiência profissional.
- Meus agradecimentos a todos aqueles que contribuíram de uma forma ou de outra para a concretização desse trabalho: Eng^o José Carlos Melo, Eng^o Natanael Pereira Ramalho Filho, Eng^o Ronald Vasconcelos.

Aos meus pais, pelo incentivo ao estudo que me deram ao longo dos anos;

Ao meu marido, Francisco, pelo seu amor, paciência e dedicação quando da realização deste trabalho;

e a minha filha, Luiza, que muitas vezes deixei de lhe dar atenção, para concluir este trabalho.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	III
ÍNDICE.....	V
LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE SIGLAS.....	XI
ABSTRACT.....	XII
RESUMO.....	XIV
1- INTRODUÇÃO GERAL E OBJETIVOS.....	1
2- SITUAÇÃO ATUAL DO SANEAMENTO.....	3
3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
3.1- O SISTEMA CONDOMINIAL DE ESGOTOS.....	6
3.2-DIMENSIONAMENTO DAS REDES DE ESGOTOS.....	9
3.3-IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA CONDOMINIAL.....	11
3.4-FATORES QUE INFLUEM NO DESEMPENHO DO SISTEMA CONDOMINIAL.....	14
3.5-VANTAGENS E DESVANTAGENS.....	15
4-EXPERIÊNCIAS REALIZADAS	17
5- SITUAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO RECIFE.....	20
5.1-O SISTEMA CONDOMINIAL DA MANGUEIRA.....	22
5.1.1- Projeto do sistema condominial.....	25

6- METODOLOGIA	27
6.1- CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	29
7-RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
8-CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	44
9-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
10- ANEXOS.....	49
11- CURRICULUM VITAE.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Possibilidades de localização dos ramais.....	8
Figura 3.2- Esquema do sistema convencional.....	13
Figura 3.3 - Esquema do sistema condominial.....	14
Figura 5.1 - Mapa da Cidade do Recife – PE.....	21
Figura 5.2 - Mapa da Mangueira.....	24
Figura 7.1- Arquitetura predominante no local e pessoas convivendo com o esgoto à céu aberto.....	32
Figura 7.2- Arquitetura predominante no local e pessoas convivendo com o esgoto à céu aberto.....	32
Figura 7.3 - Distribuição das instalações sanitárias, com relação aos domicílios da Mangueira.....	33
Figura 7.4 - Situação das instalações sanitárias em algumas casas.....	35
Figura 7.5 - Disposição dos efluentes ao saírem das fossas existentes.....	35
Figura 7.6 - Ocorrência de limpeza nas fossa da Mangueira.....	35
Figura 7.7 - Motivos apresentados para que o esgoto não esteja ligado diretamente na rede coletora.....	36
Figura 7.8 - Processo educativo para implantação e utilização do sistema condominial da Mangueira.....	37
Figura 7.9 - Momento em que houve a orientação sobre o sistema condominial de esgotos.....	37
Figura 7.10 - Localização dos ramais no sistema condominial da Mangueira.....	38
Figura 7.11 - Caixa de passagem danificada, na Mangueira.....	40
Figura 7.12 - Poço de visita danificado, na Mangueira.....	40

Figura 7.13 – Lixo nas canaletas.....	41
Figura 7.14 - Desobstrução da caixa de passagem, na Mangueira.....	41
Figura 7.15 - Caixa de passagem, na Mangueira, com o nível mais elevado que o nível da casa.....	43
Figura 7.16 - Caixa de passagem, na Mangueira, com o nível mais elevado que o nível da casa.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1- Situação do esgotamento sanitário no Brasil.....	4
Tabela 2.2 - Condição do esgotamento sanitário no Brasil.....	5
Tabela 3.1- Recomendações técnicas para a profundidade das redes.....	9
Tabela 3.2- Partes constitutivas dos sistemas de esgotos.....	13
Tabela 4.1 - Sistemas condominiais de esgotos implantados na cidade do Recife.....	19
Tabela 5.1 - Dimensões previstas para as caixas do sistema condominial da Mangueira.....	25
Tabela 5.2 - Quantidade de tubulação prevista para o sistema condominial da Mangueira.....	26
Tabela 6.1 - Variáveis e indicadores ambientais utilizados para a pesquisa de campo.....	29
Tabela 7.1 - Habitações e população da área atendidas pelo sistema condominial da Mangueira.....	31
Tabela 7.2 - Caracterização percentual da população do Bairro da Mangueira segundo algumas variáveis demográficas e socioeconômicas.....	32
Tabela 7.3 - Caracterização das instalações sanitárias da Mangueira.....	34
Tabela 7.4 - Distribuição dos domicílios da Mangueira quanto a coleta dos esgotos e existência de problemas.....	36
Tabela 7.5 - Avaliação da relação entre o processo educativo e a ocorrência de problemas no sistema condominial da Mangueira.....	38
Tabela 7.6 - Avaliação da relação entre a localização dos ramais e os problemas ocorridos no sistema condominial da Mangueira.....	39

Tabela 7.7 - Tipos de problemas que ocorreram no sistema condominial da Mangueira.....	40
Tabela 7.8 - Opiniões sobre o sistema condominial da Mangueira.....	41
Tabela 7.9 - Sugestões mais destacadas para o melhor funcionamento do sistema.....	42

LISTA DE SIGLAS

ABES.....	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária
BNH.....	Banco Nacional de Habitação
CCS.....	Centro de Ciências da Saúde
COHAB.....	Companhia de Habitação
COMPESA.....	Companhia Pernambucana de Saneamento
ETE.....	Estação de Tratamento de Esgotos
IBGE.....	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA.....	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
PCR.....	Prefeitura da Cidade do Recife
PLANASA.....	Plano Nacional de Saneamento
PROSANEAR.....	Programa de Saneamento para População de Baixa Renda
SES.....	Sistema de Esgotamento Sanitário
UFPE.....	Universidade Federal de Pernambuco
URB.....	Empresa de Urbanização do Recife
ZEIS.....	Zona Especial de Interesse Social

ABSTRACT

The city of Recife, is located at the coast of north-eastern Brazil and has 218.7 km² of area. Its population in 2000, was 1,422,905 inhabitants (IBGE, 2000), representing 17.97% of the State's population and 42.61% of the metropolitan region. As well as the majority of the Brazilian cities, does not have with satisfactory sanitary sewage collection and treatment systems. In Recife, the sewage collection systems correspond to less than 30% of the city area, and are predominantly of the conventional kind.

The collective sewage system is a technology suitable for the Brazilian reality, due to its low capital cost and the adaptability to the Brazilian settlement pattern. This kind of system allows a decentralised implementation, according to the availability of financial resources and makes possible to consult the public opinion in decision processes, related to the project implementation, its operation and maintenance. In Recife, beyond the conventional systems, collective sewage collect systems have been implemented since 1982, aiming to minimise the lack of basic sanitation in Recife.

The aim of this work was to analyse the causes that lead for a peccary operational conditions of the collective sanitary sewage system implemented at Mangureira district in the city of Recife, in the Brazilian State of Pernambuco. The specific objectives were to study the population's satisfaction degree concerning the adoption of the collective sanitary sewage system, its operational data and its technical aspects.

The methodology employed in this work is based on quantitative techniques, through questionnaires distributed among the local population. Social and economic data were collected, as well as the creation of a database of the conditions of environmental sanitation, assessment of population's satisfaction with the sanitary system, evaluation of operational and technical aspects of the project and the comparison with the proposed system and the actual installation. The universe of this research is composed by 300 households linked with the communitarian sanitary system within the studied area. The variables and environmental guidelines served for delimiting the sectors where the questionnaires could be applied.

With the obtained results, it was possible to conclude that the communitarian sanitary system at Mangureira district did not work properly. It presented many problems, such as obstructed connections, obstructed boxes, bad smelling, swage feedback, internal blockage of

the hydro-sanitary facilities, obstruction of the sewage collector and inspection windows obstructed. These problems occurred particularly where connections were installed near the walker. For the suitable and properly operation of such system, it is required to adopt an action plan, i.e. to promote an educational sanitary programme and create an environment thinking among the population; to promote a marketing programme in favour of the communitarian sanitary sewage system, to enhance and speed up the maintenance procedures for the system; and to conclude the household links with the system.

RESUMO

A cidade do Recife está situada no litoral oriental da região nordeste do Brasil, possui uma área de 218,7 km². Sua população em 2000, era de 1.422.905 habitantes (IBGE,2000), representando 17,97 % da população do Estado e 42,61% da população da região metropolitana. Assim como a maioria das cidades brasileiras, não conta com sistemas adequados de coleta e tratamento de esgotos. No Recife, a cobertura dos sistemas de coleta de esgoto é inferior a 30% de sua área e são predominantemente do tipo convencional.

O sistema condominial de esgotos é uma tecnologia adequada à realidade brasileira, devido ao seu baixo custo de implantação e adequação a tipologia habitacional e ocupacional. Este sistema, requer menores custos para a sua operação e manutenção, permite uma implantação descentralizada, a medida que são disponibilizados os recursos financeiros, bem como, possibilita o envolvimento da população nos processos de decisão, relativos a implementação do projeto, operação e manutenção do sistema. Em Recife, além dos sistemas convencionais, vem sendo implantados, desde 1982, sistemas de coleta do tipo condominial, para minimizar a carência de saneamento básico no município.

O objetivo geral deste trabalho foi fazer uma avaliação sobre do sistema condominial de esgotos implantado no bairro da Mangueira, em Recife-PE, no intuito de levantar as causas que levaram ao seu funcionamento precário. Os objetivos específicos são investigar o grau de satisfação da população com o sistema adotado, o funcionamento e os aspectos técnicos do sistema.

A metodologia utilizada na avaliação contemplou técnicas quantitativas, através de questionários, aplicados à população. Foram realizados levantamentos sócio-econômicos e da condição de saneamento ambiental, avaliação do grau de satisfação da população com o sistema; avaliação do funcionamento e de aspectos técnicos do sistema e comparação entre o que foi proposto no projeto e o que foi implantado até o momento. O universo de estudo foram 300 domicílios ligados ao sistema condominial da área de estudo. Através de variáveis e indicadores ambientais definiu-se os setores, onde seriam aplicados os questionários.

Com os resultados obtidos, foi possível constatar que o sistema de esgotos condominial do bairro da Mangueira, não funcionou satisfatoriamente, apresentando diversos problemas, tais como: ramal obstruído, caixa obstruída, mau cheiro, retorno dos esgotos,

entupimento interno nas instalações hidro-sanitárias, coletor obstruído e poço de visita obstruído, principalmente nos locais, onde os ramais estão localizados no passeio. Para que para que o sistema, funcione adequadamente, se faz necessária a adoção de algumas medidas, tais como: promover mais divulgação e esclarecimentos sobre o sistema e um programa de educação sanitária e ambiental para a população, melhorar e agilizar o atendimento dos problemas ocorridos no sistema, concluir a ligação de todos os domicílios ao sistema de esgotos.

1- INTRODUÇÃO GERAL E OBJETIVOS

Os serviços de saneamento básico, a saber, abastecimento d'água, coleta e tratamento de esgotos e de resíduos sólidos e drenagem urbana, estão entre as principais necessidades do homem (JOSÉ MELO, 1994).

Com relação, ao tratamento de esgotos, verifica-se que somente o atendimento sanitário a todos, possibilita a real elevação do nível de saúde, pois para níveis baixos ou médios de atendimento, a contaminação da população servida ocorre através daqueles não atendidos (JOSÉ MELO, 1994). Verifica-se que tanto o desatendimento direto da população por sistemas de esgotos, como também as formas inadequadas e parciais de implantação destes sistemas vem causando impactos ambientais sobre os recursos naturais, a própria cidade e as condições de vida da população (JOSÉ MELO, 1994).

Os sistemas convencionais de esgotamento sanitário requerem elevados investimentos financeiros. Avaliando os custos para implantação de um sistema de esgotamento sanitário, verifica-se que as redes de esgoto representam cerca de 75% do valor total do sistema, enquanto, os coletores troncos 10%, as elevatórias 1%, e as estações de tratamento 14% (ALEM SOBRINHO, Pedro e TSUTIYA, Milton, 2000).

No Brasil, a baixa cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, agravada pela escassez de recursos financeiros, despertam a busca de tecnologias eficientes e de baixo custo, como é o caso dos sistemas condominiais, para a coleta e transporte dos esgotos (DIAS et al, 2000).

Este sistema se baseia fundamentalmente, na combinação da participação comunitária com a tecnologia apropriada e pode proporcionar uma economia de até 65% em relação ao sistema convencional de esgotos, uma vez, que exige menores extensão e profundidade da rede coletora (FUNASA, 1999).

Em Recife, desde 1982 vem sendo implantados sistemas de coleta do tipo condominial, para minimizar a carência de saneamento básico no município. Este sistema, além de requerer menores custos para a sua operação e manutenção, permite uma implantação descentralizada, a medida que são disponibilizados os recursos financeiros, bem como, possibilita o envolvimento da população nos processos de decisão.

O objetivo deste trabalho foi fazer uma avaliação sobre do sistema condominial de esgotos implantado no bairro da Mangueira, em Recife-PE, no intuito de conhecer as causas que levaram ao seu funcionamento precário. Como objetivos específicos foram investigados o grau de satisfação da população com o sistema adotado, o funcionamento e os aspectos técnicos do sistema.

2-SITUAÇÃO ATUAL DO SANEAMENTO

De acordo com o “Relatório Avaliação Mundial 2000 do Abastecimento de Água e Saneamento” divulgado durante a realização do “V Fórum Global’2000”, do Conselho Mundial da Saúde (WSSCC-OMS), em Foz do Iguaçu (PR) no período de 24 a 29 novembro 2000 - 2,4 bilhões de pessoas no mundo não tem coleta de esgotos e 1,1 bilhão não recebe água potável. A pior situação de esgoto é da Ásia, onde apenas 49% da população têm algum tipo de cobertura sanitária. Na América Latina e no Caribe, esse índice chega a 78% e na América do Norte, a 100% (ESPECIALISTAS..., 2000).

O déficit provoca um aumento considerável do número de mortes e enfermidades relacionadas à falta de higiene e tratamento da água. Segundo os números do relatório, acima citado, ocorrem 4 bilhões de casos de diarreia por ano no mundo, com 2,2 milhões de mortes. O relatório mostra ainda que 10% da população mundial têm parasitas intestinais, 6 milhões de pessoas são cegas por causa de doenças infecciosas e 200 milhões sofre de esquistossomose. Para reverter o problema, seriam necessários investimentos adicionais anuais de U\$ 7 bilhões, ao longo dos próximos 25 anos (ESPECIALISTAS..., 2000).

No “V Fórum Global’2000”, representantes de quase todas as nações e especialistas de todo o mundo, com a meta garantir o acesso universal ao saneamento e a água até 2025, estiveram reunidos em grupos de trabalho, durante cinco dias, preparando uma série de relatórios, documentos e recomendações com vistas à busca de alternativas para a melhoria das condições de saúde no mundo, em particular para países onde as deficiências são de toda ordem (ESPECIALISTAS..., 2000).

O Conselho Mundial de Colaboração em Água Potável e Saneamento, órgão de assessoramento da Organização Mundial de Saúde (OMS), tem como objetivo elaborar um programa mundial a fim de que até 2015, pelo menos, metade do déficit seja sanado. Na prática, isso significa atender a 300 mil pessoas por dia com abastecimento de água e 400 mil com rede de esgoto. Atualmente, na América Latina, os países que mais estão investindo em saneamento ambiental são Argentina, Brasil e Venezuela (ESPECIALISTAS..., 2000).

Conforme informações do levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2000, dos 5507 municípios brasileiros, 97,9% são servidos por redes de abastecimento de água. Nos 116 municípios que não contam com qualquer rede

distribuidora de água, foram encontrados como principais alternativas para o abastecimento das populações, a utilização de chafarizes e fontes, poços particulares, carros-pipa bem como a utilização direta de cursos d' água. A situação é ainda mais grave no tocante à coleta e tratamento de esgotos, já que dos 5507 municípios brasileiros, apenas 52,2% possui rede coletora de esgoto, e deste universo apenas 20,2% aplicam algum tipo de tratamento ao esgoto.

No Brasil, a região mais bem atendida com os serviços de esgotamento sanitário é a Sudeste, respectivamente Rio de Janeiro e São Paulo. Nas demais regiões, a situação do saneamento básico ainda é precária (CODEVILLA, Jane e MACHADO, Gilberto, 1993; IBGE, 2000).

Pode-se observar nas Tabelas 2.1 e 2.2, como se apresentam os serviços de esgotamento sanitário no Brasil, conforme dados do IBGE, 2000.

Tabela 2.1 - Situação do esgotamento sanitário no Brasil.

GRANDES REGIÕES	PROPORÇÃO DE MUNICÍPIOS COM SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (%)
Brasil	52,2
Norte	7,1
Nordeste	42,9
Sudeste	92,9
Centro-Oeste	17,9
Sul	38,9

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de população e indicadores sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

Tabela 2.2 - Condição do esgotamento sanitário no Brasil.

GRANDES REGIÕES	PROPORÇÃO DE MUNICÍPIOS, POR CONDIÇÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (%)		
	SEM COLETA	SÓ COLETA	COLETAM E TRATAM
Brasil	47,8	32,0	20,2
Norte	92,9	3,5	3,6
Nordeste	57,1	29,6	13,3
Sudeste	7,1	59,8	33,1
Centro-Oeste	82,1	5,6	12,3
Sul	61,1	17,2	21,7

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de população e indicadores sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1-O SISTEMA CONDOMINIAL DE ESGOTOS

Desde o final do século XIX, vem sendo desenvolvidas tecnologias de engenharia para as redes de coleta de esgotos. O sistema de redes de coleta e transporte de esgoto decantados, foi concebido originalmente nos Estados Unidos, em 1974, para resolver problemas de pequenas populações onde o solo tinha pouca capacidade para receber o efluente do tanque séptico. No Brasil, esse sistema foi utilizado na cidade de Brotas, no Ceará, em 1979 e foi projetado pelo Engenheiro Szachna Elias Cynamon. Na Colômbia, algumas experiências surgiram, na cidade de Pasacaballos, município de San Zenon e na cidade de Granada, município de Sincé, cujas construções foram iniciadas em 1993 e concluídas em junho de 1995 sob a orientação do Ministério do Desenvolvimento Social. O principal divulgador deste sistema na Colômbia foi o Engenheiro José Enrique Rizo Pombo (MENDONÇA, Sérgio, 1999).

No início do século XX, o Engenheiro Sanitarista, Francisco Saturnino Rodrigues de Brito, havia proposto para o plano de saneamento da cidade paulista de Santos os “quarteirões salubres”, que eram “atravessados por vielas sanitárias e ruas particulares, com ou sem parques interiores gramados e arborizados” criando uma morfologia urbana original, que se assemelha ao sistema condominial de esgotos, desenvolvido e disseminado no Brasil e para o mundo por José Carlos Rodrigues de Melo, e implantado inicialmente em Natal no início da década de 80. Hoje, o sistema condominial é tão aceito que faz parte de manuais elaborados e editados por programas da Organização das Nações Unidas (MORAES et al, 2000).

A concepção básica do sistema condominial está no tratamento dos esgotos de um conjunto de residências unifamiliares, que pode ser uma quadra, interligada através de uma rede interna e encaminhada à rede pública em um único ponto apenas. A idéia dos condomínios está nos edifícios de apartamento, ou seja, na rede que permite o escoamento dos esgotos (JOSÉ MELO, 1994).

Este sistema vem sendo considerado como uma tecnologia apropriada a realidade brasileira, devido ao seu baixo custo de implantação, sua adequação à tipologia habitacional e ocupacional, marcada por alta densidade populacional e topografia acidentada. (MORAES et al, 2000). A hidráulica do sistema condominial é semelhante ao sistema convencional, tanto

nos componentes, como nos processos construtivos. Esses ramais são integrados por apenas dois elementos: a própria tubulação e as caixas de passagem. Podem ser utilizados tubos cerâmicos ou de plástico e alvenaria de tijolos manuais ou artefatos de concreto na execução do sistema (JOSÉ MELO, 1994; IPEA, Assunto 3, 2001)

Nas áreas urbanizadas estas unidades correspondem às quadras ou quarteirões, que além de adjacentes na localização, tendem a alguma similaridade sócio-cultural, econômica e habitacional (JOSÉ MELO, 1994).

Nos aglomerados rurais ou nas periferias urbanas – seus assentamentos desordenados, favelas e cortiços – os condomínios devem ser definidos na busca da mesma similaridade de vizinhos e de uma delimitação espacial compatível com a solução (JOSÉ MELO, 1994).

A informação, discussão e negociação do sistema de coleta dos esgotos, é feita através do ramal condominial ou ramal condomínio e envolve, segundo JOSÉ MELO (1994):

- a concepção física, principalmente a localização relativa no condomínio;
- a regulação quanto aos direitos e deveres entre as partes, o que se constitui na garantia da melhor adequação da solução a cada unidade de demanda, sempre a partir de um mesmo padrão de coleta;

A localização do ramal, que pode ser no fundo dos lotes, nos jardins e nos passeios, envolve fatores físicos do condomínio e fatores sócio-econômicos e culturais dos condôminos. Em cada condomínio específico sempre haverá uma opção que, do ponto de vista técnico, será a melhor (mais adequada e mais econômica), senão a única. A escolha, todavia, será sempre uma decisão dos usuários e que abrange os compromissos definidos (JOSÉ MELO, 1994). Na Figura 3.1, pode-se observar as possibilidades de localização dos ramais.

O ramal no fundo dos lotes tem sido o mais utilizado em áreas de baixa renda, em função da ocupação mais intensiva dos lotes. Entre as vantagens desta alternativa pode-se destacar a tendência ao melhor funcionamento hidráulico e manutenção, pela menor extensão e maior fluxo por unidade de comprimento (menor probabilidade de obstruções); a melhor conservação, devido naturalmente a maior vigilância e ao melhor uso pelos próprios moradores; e, principalmente o menor custo, na decorrência das menores extensões e profundidades necessárias, e minimização da quebra de pavimentos pela grande capacidade

de recortar obstáculos. A manutenção dos ramais deverá ser de responsabilidade dos usuários, razão para que haja uma redução nas tarifas (JOSÉ MELO, 1994).

O ramal nos jardins, passa na frente e por dentro dos lotes. A manutenção dos ramais deverá ser feita também pelos usuários. Há uma redução nas vantagens, com relação ao custo e ao funcionamento, mas permite uma operacionalização mais simples (JOSÉ MELO, 1994 e FUNASA, 1999).

O ramal na calçada se situa nos passeios, em ambos os lados da quadra, individualizando, na prática, o atendimento, e mantendo o seu aspecto condominial na repartição dos investimentos. A utilização é obrigatória quando há grandes consumidores (mesmo que apenas um ou poucos), preferido pelas mais altas classes de renda e não recomendável nas áreas pouco urbanizadas, sobretudo quando não há a delimitação dos passeios. É a alternativa de maior custo para o usuário e menores vantagens no funcionamento, pois está mais exposto a sobrecargas e mais sujeito a falta de cuidados e manutenção pela população. A manutenção dos ramais deverá ser de responsabilidade da concessionária dos serviços, devido a sua localização pública. É a solução característica da cidade plenamente urbanizada (JOSÉ MELO, 1994).

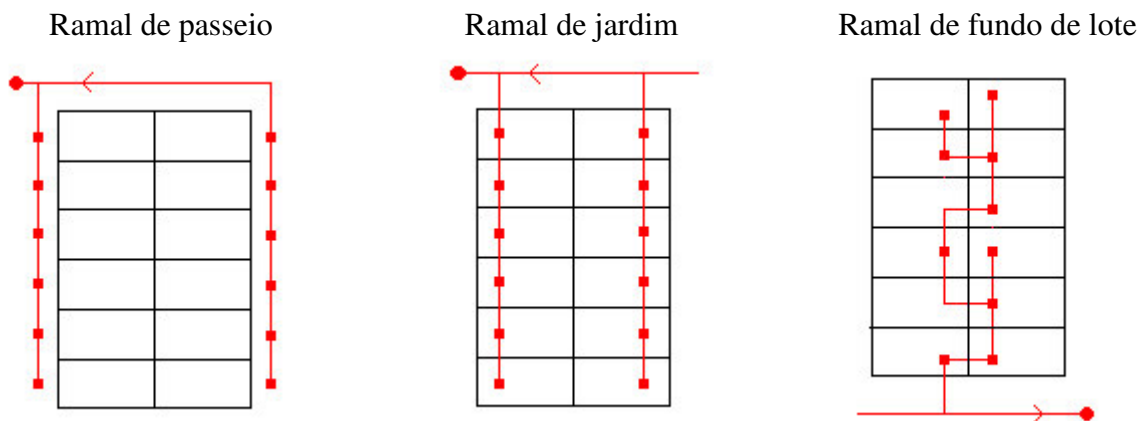


Figura 3.1 - Possibilidades de localização dos ramais no sistema condominial.

Fonte: JOSÉ MELO, 1994

3.2. DIMENSIONAMENTO DAS REDES DE ESGOTOS

No dimensionamento das redes de esgotos deve-se obedecer as recomendações técnicas usuais da NBR 9649/86, em relação a profundidade mínima da caixa de inspeção e do ramal, declividade mínima do ramal, recobrimento mínimo (para o sistema convencional) e diâmetros mínimos.

Para as redes coletoras do sistema convencional adota-se o diâmetro mínimo de 150 mm, apesar das normas vigentes não colocarem nenhuma restrição quanto a utilização do diâmetro de até 100 mm, desde que atenda ao dimensionamento hidráulico. Apesar de não existirem normas para o dimensionamento dos ramais condominiais, pode-se adotar, o diâmetro mínimo de 100 mm. As recomendações técnicas usuais, relativas às profundidades das redes, podem ser vistas na Tabela 3.1. O recobrimento mínimo para o coletor, no leito de via de tráfego deve ser de 0,90 m, enquanto que, no passeio deve ser de 0,65 m. (FUNASA,1999)

Nos sistemas condominiais a profundidade dos ramais deverá ser a mínima possível. As redes deverão ser lançadas no passeio, fora das ruas pavimentadas onde há tráfego de veículos, e com isso, será permitido obter uma redução do recobrimento das tubulações, sem contudo oferecer riscos de rompimento das mesmas e também sem ferir as recomendações das normas vigentes (FUNASA, 1999).

Tabela 3.1 - Recomendações técnicas para a profundidade das redes.

TIPO DE REDE	PROFUNDIDADE MÍNIMA
Ramal condominial de passeio	0,70 m
Ramal condominial de jardim	0,40 m
Ramal condominial de fundo de lote	0,40 m
Rede pública no passeio	0,80 m
Rede pública na rua	1,00 m

Fonte: FUNASA, 1999.

As caixas de inspeção devem ser projetadas e construídas para as suas três funções básicas, considerando, profundidade e declividade mínima, dimensões das caixas e a localização dos ramais internos e externos. Os elementos de inspeção podem ser: caixa de

inspeção com diâmetro ou largura de 0,40 m ou 0,60m e poços de visita com diâmetro ou largura de 1,00 m (FUNASA, 1999). Logo, deverão:

- receber os efluentes das várias casas ligadas ao ramal;
- permitir o acesso dos agentes de limpeza e desobstrução;
- viabilizar o escoamento hidráulico (os ângulos existentes no percurso do ramal favorecem a recepção das contribuições).

Deve-se lembrar que as caixas de inspeção devem ser facilmente acessíveis, sem violar, a intimidade domiciliar.

3.3- IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA CONDOMINIAL

A elaboração do projeto do ramal condominial prevê a elaboração de um croqui, reunião com a comunidade e levantamentos topográficos (FUNASA,1999). Segundo JOSÉ MELO, 1994, a implementação dos sistemas condominiais segue algumas etapas:

- A oportunidade da realização dos trabalhos;
- O conhecimento da realidade local;
- Formação de alternativas e escolha de soluções. Primeiros entendimentos e pactos;
- Definição e realização da experiência piloto;
- Generalização da solução;
- Etapa final.

A oportunidade de realização representa o início dos trabalhos e envolve a caracterização dos agentes, recursos, pré-requisitos envolvidos e fatores favoráveis e desfavoráveis (JOSÉ MELO, 1994).

O conhecimento da realidade, segundo JOSÉ MELO (1994), envolve a elaboração do programa de esgotamento sanitário a nível local, sua concepção político-institucional (regras de negociação, organização para o sucesso, estratégia de implantação, tarifas) e sua concepção física (alternativas de solução para a coleta e o processamento final), de forma a adequar o Modelo à realidade. Desta forma, se faz necessário o conhecimento da realidade local – do meio físico (clima, hidrografia, topografia e geomorfologia), que são determinantes para a coleta e tratamento; dos assentamentos (urbanização, uso e ocupação do solo, habitação, sistemas de infra estrutura); e do ambiente sócio-econômico (demografia, nível de renda e sua distribuição, aparelho produtivo, organização social, educação, cultura e a relação destes fatores com a questão dos esgotos).

A formação de alternativas e a escolha de soluções é o momento dos primeiros entendimentos e pactos. Acontece a primeira mobilização de caráter geral e o processo se abre a participação popular. É nesta etapa que ocorre a definição de estratégias, regras e responsabilidades cabíveis a cada um dos agentes envolvidos, bem como a estimativa real dos recursos a serem alocados de origem financeira ou de qualquer outra ordem (JOSÉ MELO, 1994).

A Experiência piloto representa a etapa de informação, de divulgação, de teste, de correção, de aperfeiçoamento e demonstração do processo de implantação. Neste momento, a mobilização local é intensificada, e são apresentados os tipos de solução para os ramais, definidos os seus custos e respectivas tarifas a serem cobradas (JOSÉ MELO, 1994).

A generalização da solução, representa o momento dos ajustamentos finais, no plano da engenharia e no social (JOSÉ MELO, 1994).

A etapa final, propriamente dita, tem início com a operação do sistema, ocasião em que são esclarecidos os cuidados necessários para se obter uma manutenção adequada e conseqüentemente, uma perfeita operação (JOSÉ MELO, 1994).

A formação do condomínio, que ocorre no momento de formação de alternativas, corresponde na prática, à realização de um pacto entre os usuários e a concessionária do serviço. Envolve, conseqüentemente as decisões sobre os direitos e os deveres das partes, na construção e na operação do ramal. O padrão de serviço específico do condomínio depende do modelo escolhido para o ramal (JOSÉ MELO, 1994).

Tais decisões devem partir de algumas regras mais gerais que são próprias do modelo condominial, principalmente as três seguintes (JOSÉ MELO, 1994):

- o investimento do ramal compete ao condomínio;
- a responsabilidade pela operação-manutenção dos ramais internos pertence ao condomínio;
- o sistema tarifário é inferior ao do sistema convencional.

Além dessas decisões, deverão ser repassados aos usuários: o esclarecimento político do decisor sobre sua opção pelo sistema condominial; a educação sanitária necessária, ao menos para o aprendizado do uso e conservação do sistema; a eleição do síndico do condomínio.

Comparação entre o Sistema Convencional e o Condominial

Na Tabela 3.2, pode-se observar as partes constitutivas dos sistemas de esgotos, e concluir que o sistema convencional requer mais dispositivos que o condominial (FUNASA, 1999).

Tabela 3.2- Partes constitutivas dos sistemas de esgotos.

SISTEMA CONVENCIONAL	SISTEMA CONDOMINIAL
<ul style="list-style-type: none">• Ramal predial• Coletor de esgotos• Coletor tronco• Interceptor• Emissário• Poços de visita (PV)• Elevatória• ETE• Disposição final	<ul style="list-style-type: none">• Ramal condominial – de passeio (0,70 m de distância do muro), de fundo de lote e de jardim• Rede básica• Poços de visita (PV)• ETE• Disposição final

São apresentadas nas Figuras 3.2 e 3.3, os esquemas das ligações prediais do sistema convencional e condominial, para o esgotamento de quatro quadras. Pelo que se pode verificar na Figura 2, haverá a necessidade de 80 ligações prediais ao coletor público, para o atendimento das quadras, considerando o sistema convencional. Para o sistema condominial, as ligações ao coletor público serão de apenas quatro, conforme apresentado na Figura 3.2.

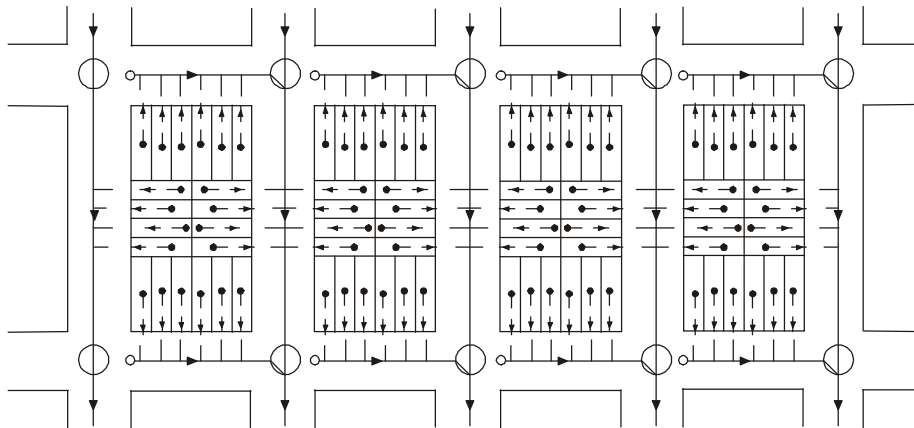


Figura 3.2 - Esquema do sistema convencional.

Fonte: ALEM SOBRINHO, Pedro e TSUTIYA, Milton, 2000.

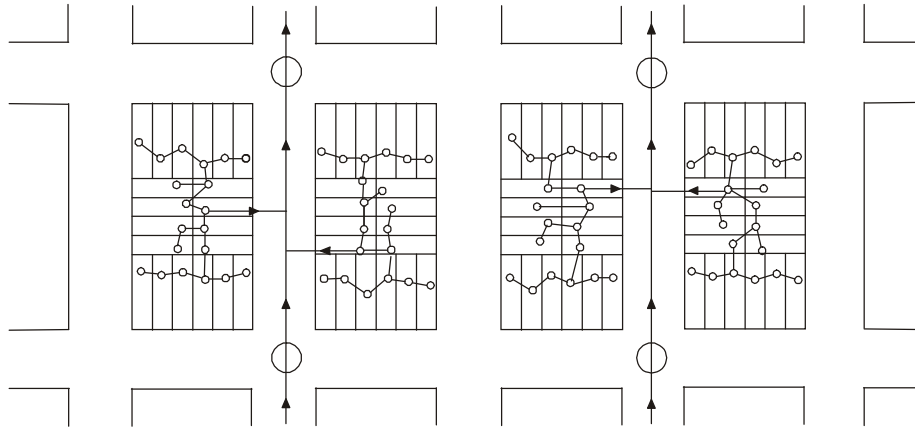


Figura 3.3 - Esquema do sistema condominial.

Fonte: ALEM SOBRINHO, Pedro e TSUTIYA, Milton, 2000.

Micro-Sistemas

Os micro-sistemas têm a sua concepção física baseada numa estrutura de coleta, constituída do ramal condominial e de uma rede coletora simplificada, seguida de unidades simplificadas de processamento (tratamento e reutilização) dos esgotos próxima ao local de coleta. Desta forma, ocorre a descentralização dos sistemas de processamento final dos esgotos e, conseqüentemente são eliminadas as grandes estruturas de transporte, tais como emissários, interceptores, assim como as estações de tratamento centralizadas. Conseqüentemente, são solucionados os problemas de saneamento básico nas áreas urbanas, com baixo custo de investimento e manutenção (JOSÉ MELO, 1994).

3.4- FATORES QUE INFLUEM NO DESEMPENHO DO SISTEMA CONDOMINIAL

Os principais fatores que influem no desempenho do sistema condominial, são: o grau de educação, o padrão de habitação, tais como, instalações hidro-sanitárias adequadas, o poder político, a qualidade do projeto e da execução da obra, que define uma condição básica para o funcionamento do serviço. Além destes, outros fatores importantes podem ser destacados, como, os sistemas locais de infra-estrutura (drenagem, sistema viário, coleta de lixo) e a condição de operação. A eficiente operação-manutenção, define o pleno funcionamento dos sistemas de esgotos, devendo ser delimitada a responsabilidade das partes, e o pagamento dos serviços através das tarifas (JOSÉ MELO,1994).

Segundo, JOSÉ MELO,1994, tanto menores os níveis alcançados nos fatores anteriormente citados, tanto maiores serão os requisitos de operação do sistema, sendo necessário:

- incorporar alguns ensinamentos mínimos para o uso e a manutenção adequado do serviço, que ajudem na falta de educação básica;
- melhorar a qualidade das informações, a fim estimular o controle social, e contribuir para o desenvolvimento do poder político local;
- adotar a drenagem das águas pluviais ou recuperar o sistema, quando o problema resultar de uma má construção.

Operação e Manutenção

Os ramais prediais, individuais ou condominiais, quer sejam internos ou externos, somente têm seu funcionamento alterado por uma das seguintes razões (JOSÉ MELO,1994):

- defeito de construção, percebida pela repetição do problema;
- quebra da canalização, por choque, que pode ser percebido facilmente;
- obstrução por mau uso, causada por lixo ou águas pluviais e solucionado apenas com a educação sanitária;
- sabotagem de estranhos ou de vizinhos, que se constitui em crime.

Nos ramais condominiais internos há alguns fatores que contribuem para reduzir a ocorrência dos problemas acima citados, tais como (JOSÉ MELO,1994):

- maior cuidado com as canalizações por parte dos usuários ;
- maior fluxo por unidade de comprimento, e portanto maior o arraste;
- constrangimento entre vizinhos devido à evidência de uma sabotagem ou mau uso;
- troca de informações entre vizinhos.

3.5- VANTAGENS E DESVANTAGENS

Resumidamente, pode-se dizer que as principais vantagens do sistema condominial, são as descritas abaixo (JOSÉ MELO, 1994; ALEM SOBRINHO, Pedro e TSUTIYA, Milton, 2000):

- 1) menor extensão das ligações prediais e coletores públicos;
- 2) baixo custo de construção dos coletores;
- 3) apreciável redução de coletores e poços de visita, quando comparados com os sistemas convencionais;
- 4) permite a economia de redes com a centralização da coleta e a economia dos transportes com a descentralização dos tratamentos;
- 5) menor custo de operação;
- 6) maior participação dos usuários;
- 7) permite a geração de renda através da utilização da mão-de-obra local e a utilização de materiais locais, tais como, manilhas de fabricação manual;
- 8) permite a evolução do ramal com o aumento do condomínio;
- 9) se houver a necessidade de desmontar o ramal, isso constitui apenas um problema localizado que não interfere com o sistema de jusante;
- 10) as ligações domiciliares ou desobstruções na linha podem ser feitas a qualquer tempo, sem a necessidade de quebrar o asfalto ou gerar tumulto no trânsito.

Segundo, ALEM SOBRINHO, Pedro e TSUTIYA, Milton, 2000, as principais desvantagens do sistema condominial referem-se:

- 1) a utilização indevida dos coletores de esgoto, tais como, lançamentos de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos;
- 2) a menor atenção na operação e manutenção dos coletores;
- 3) a possibilidade de ocorrer dificuldades, para as empresas que operam o sistema, na inspeção, operação e manutenção dos coletores assentados em lotes particulares.
- 4) o êxito desse sistema depende fundamentalmente da atitude dos usuários, sendo imprescindíveis uma boa comunicação, explicação, persuasão e treinamento.

4.-EXPERIÊNCIAS REALIZADAS

Os sistemas condominiais foram inicialmente implantados em Natal e mais 30 cidades no interior do Rio Grande do Norte. (JOSÉ MELO, 1994 e Vasconcelos, 1995). Segundo, ANDRADE NETO, 1999, o sistema de esgotos condominial implantado pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), nos bairros de Rocas e Santos Reis permitiu, no término das obras, o atendimento de 96% das edificações.

Com o sucesso obtido nesta experiência, o sistema condominial suscitou o interesse de outras instituições governamentais envolvidas com a questão do saneamento e a CAERN conseguiu recursos com o Departamento de Pesquisas Aplicadas do BNH para a realização de pesquisas com este sistema, numa escala diferente e envolvendo realidades distintas e novos agentes, como as prefeituras municipais das cidades de Eduardo Gomes, Goianinha e Currais Novos, no interior do Estado (VASCONCELOS, 1995).

Posteriormente, foi a cidade de Petrolina, no interior de Pernambuco, onde o sistema expandiu-se de maneira notável, em função do apoio da Prefeitura local, e que está atendendo muito bem a cidade (JOSÉ MELO, 1994).

A partir daí, novas experiências foram realizadas em vários Estados do país, seguindo, mais ou menos, a filosofia do modelo e outras, apenas, dando importância aos aspectos de custos e da configuração física do sistema. São exemplos de localidades onde ocorreram a implantação desse tipo de sistema, Rio de Janeiro (RJ), Petrolândia (PE), Joinville (SC), o acampamento de Obras e as Vilas Satélites da Hidrelétrica de Xingó (AL), e Cuiabá (MT) (JOSÉ MELO,1994; VASCONCELOS, 1995).

Em Recife, a partir de 1982, foi introduzido o Modelo Condominial, inicialmente pela Companhia de Habitação (COHAB) e posteriormente, em 1986, pela Prefeitura da Cidade do Recife. A introdução deste padrão de serviço ganhou grande impulso, mediante a implantação de uma série de sistemas condominiais, mostrados na Tabela 4.1. Vale salientar que, no Recife a adesão ao modelo está contemplada no Plano Diretor de Desenvolvimento da Cidade (EMLURB/CONDOMINIUM, 1994; JOSÉ MELO, 1994; PONTES e COSTA; VASCONCELOS, 1995).

No Rio de Janeiro, foram implantadas os sistemas do tipo Condominial, em áreas de baixa renda, na Baixada Fluminense e em São Gonçalo. Essa experiência visava em sua

primeira etapa - no período de 1985 a 1990 - atender a 13 cidades, com a execução de 25 sistemas (JOSÉ MELO, 1994; VASCONCELOS, 1995).

Em Cuiabá- MT, no período de 1986 a 1988, foram construídos sistemas condominial, pela municipalidade, para atender a uma população de 40 mil habitantes, e cuja operação nunca foi assumida pelo sistema institucional (JOSÉ MELO, 1994).

Em 1991, o Governo do Distrito Federal, implementou um programa de esgotamento sanitário utilizando esse tipo de tecnologia, com o objetivo de atender cerca de 500 mil pessoas, distribuídas em assentamentos da periferia de Brasília e no Lago Sul e Norte da Capital. A relevância deste programa está na sua extensão e abrangência, que pretendia atender desde a população mais pobre até as classes mais privilegiadas, e na sua adoção pelo poder político local, através da companhia de saneamento básico local, isto é, da CAESB - Companhia de água e esgotos de Brasília (JOSÉ MELO, 2000; NEVES, 1997; ANDRADE NETO, 1999).

Em Salvador, tem sido a solução aplicada nos últimos quatro anos, no projeto Bahia Azul, atendendo a 2 milhões de pessoas (JOSÉ MELO, 2000).

A cidade de Olinda-PE teve uma experiência bem sucedida. Foram implantadas mais de 3 mil ligações no Sítio Histórico, utilizando o Sistema Condominial (VASCONCELOS, 1995).

O município de Angra dos Reis, ao adotar o Programa de Saneamento para População de Baixa Renda - PROSANEAR, procurou uma alternativa ao sistema construtivo tradicional, mais adequada às condições locais, adotando o sistema condominial de esgotamento sanitário (IPEA, Assunto 2, 2001).

Em resumo, pode-se dizer que a história de produção do Modelo Condominial, confunde-se com as diversas oportunidades surgidas a nível nacional, que através da compreensão da problemática dos esgotos em diversas localidades, de investigações de suas soluções espontâneas, condições de funcionamento, custos, materiais empregados, processos construtivos, satisfação da população, e do acúmulo dessas experiências avaliadas de diversas formas, funcionaram como insumos básicos durante todo o processo de formação/aperfeiçoamento do modelo desde a sua primeira experiência (JOSÉ MELO, 1994; VASCONCELOS, 1995).

Tabela 4.1 - Sistemas condominiais de esgotos implantados na cidade do Recife.

SISTEMAS	ORGÃO EXECUTOR	COBERTURA (ha)	Nº DE LIGAÇÕES
João Xavier Pedrosa	EMORE	2,10	91
Alderico Pereira Rego	EMORE	0,3	10
Jardim Beberibe	EMORE	2,00	39
Vila Jorge Pimenta	EMORE/COMPESA	9,00	499
Nova Trento	EMORE	0,60	17
Cajueiro	EMORE/COMPESA	10,00	52
Vila Burity	EMORE/COMPESA	8,00	269
Abdias de Oliveira	EMORE	1,60	118
Ind. Paulo Alimonda	EMORE	1,40	25
Rio Jiquiá	EMORE	0,70	31
Elpídio Branco	EMORE	2,10	90
Skylab II	EMORE	4,20	135
Brasilândia	EMORE	2,20	63
Ruth Moura	EMORE	0,50	19
Avaré/ Tupinaré	EMORE	3,00	120
Jardim São Paulo	EMORE	8,00	141
Olegário Mariano	EMORE	2,00	39
José da Bomba	EMORE	4,00	144
Vila São Miguel	EMORE/COMPESA	21,00	828
Vila Cardeal Silva	EMORE/COMPESA	13,00	423
Vietnan	EMORE	12,00	753
Vila Nossa Sra. de Fátima	EMORE	0,20	23
Coque 1- Ibiporã	URB	8,00	675
Coque2- M. Luther King	URB	9,40	1029
Coque 3- Realeza	URB	0,90	142
Coque 4- Av. Central	URB	3,50	326
Coelhos	URB	11,20	1051
João de Barros	URB	1,80	340
Alto Santa Isabel	URB	55,20	3120
Vila Tamarineira	URB	1,60	175
Apipucos/Caetés	URB	4,90	345
Cacimbão	URB	1,60	150
Vila Santa Luzia	URB	38,50	2141
Barbalho	URB	12,00	798
Vila Santa Marta	URB	1,20	218
Coronel Fabriciano	URB	1,90	87
Entra Apulso	URB	0,70	34
Vila Teimosinho	URB	1,80	147
Bomba Grande	URB	5,10	219
Skylab 1	URB	5,4	313
Poço Alto	URB	2,7	266
Odete Monteiro	URB	0,4	55
Aritana	URB	0,3	38
Lot. Mel G. da Luz	URB	0,5	55
Roda de Fogo	COHAB	54,0	3100
Conj. 27	COHAB	90,0	2465
SESI	COHAB	11,9	642
Tancredo Neves	COHAB	1,4	137
Ponte do Maduro	COHAB	36,0	1120
Passarinho	COHAB	9,8	580
Burity	COHAB	25,6	1562
Ambolé	COHAB	4,1	269
Brasilit	COHAB	4,2	397
Pe. Henrique	COHAB	5,8	138

Fonte: VASCONCELOS, 1995.

5- SITUAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO RECIFE

A cidade do Recife está situada no litoral oriental da região nordeste do Brasil, possui uma área de 218,7 km², com ambientes físicos diversificados, como morros, planícies, estuários e praias. Banhada por vários cursos d'água, destacando-se os rios Capibaribe e Beberibe. Grande parte do seu território está situada na planície, onde a fraca declividade, cotas reduzidas e depressões no terreno natural, dificultam o escoamento superficial das águas. Os elementos de drenagem são extensos, com baixa declividade e sujeitos a influência das marés, o que contribui ainda mais para os problemas de inundação e saneamento, e leva conseqüentemente a degradação do meio ambiente (GONÇALVES, 2001).

Toda a área física do Recife é considerada urbana, sendo dividida em 94 bairros e em 06 Regiões Político Administrativas (RPAs), cujos limites coincidem com o dos Distritos Sanitários (Figura 5.1). Sua população em 2000, correspondia a 1.422.905 habitantes (IBGE,2000), representando 17,97 % da população do Estado e 42,61% da população da região metropolitana.

Os sistemas de esgotamento sanitário existentes no Recife são predominantemente do tipo convencional, ou seja, com ligações prediais isoladas, redes de coleta localizadas sob as vias públicas, transporte dos efluentes por coletores-tronco, estações elevatórias, tratamento por processos físicos e biológicos e podem ser divididos em dois subsistemas - o subsistema Cabanga e o subsistema Peixinhos. Além destes, existem outros sistemas de menor porte, denominados de sistemas isolados (VASCONCELOS, 1995).

Os sistemas isolados propriamente ditos, servem a núcleos habitacionais, localizados em áreas não atendidas pelos subsistemas, logo, necessitam de coleta, elevação, transporte e tratamento próprios (VASCONCELOS, 1995).

A população não atendida pelo sistema existente assim constituído, adota soluções isoladas que, dependendo do nível de renda e da disponibilidade das áreas privativas de seus lotes, podem ser do tipo fossa séptica seguida de infiltração dos efluentes no solo (VASCONCELOS, 1995).

A comunidade de mais baixa renda utiliza as fossas negras ou fazem escavação de valetas no terreno, a céu aberto, e encaminham os esgotos até o corpo receptor mais próximo (VASCONCELOS, 1995).

Existem ainda, os sistemas condominiais, com custos mais reduzidos que o sistema convencional e, geralmente dotadas de tratamento simplificado (VASCONCELOS, 1995).

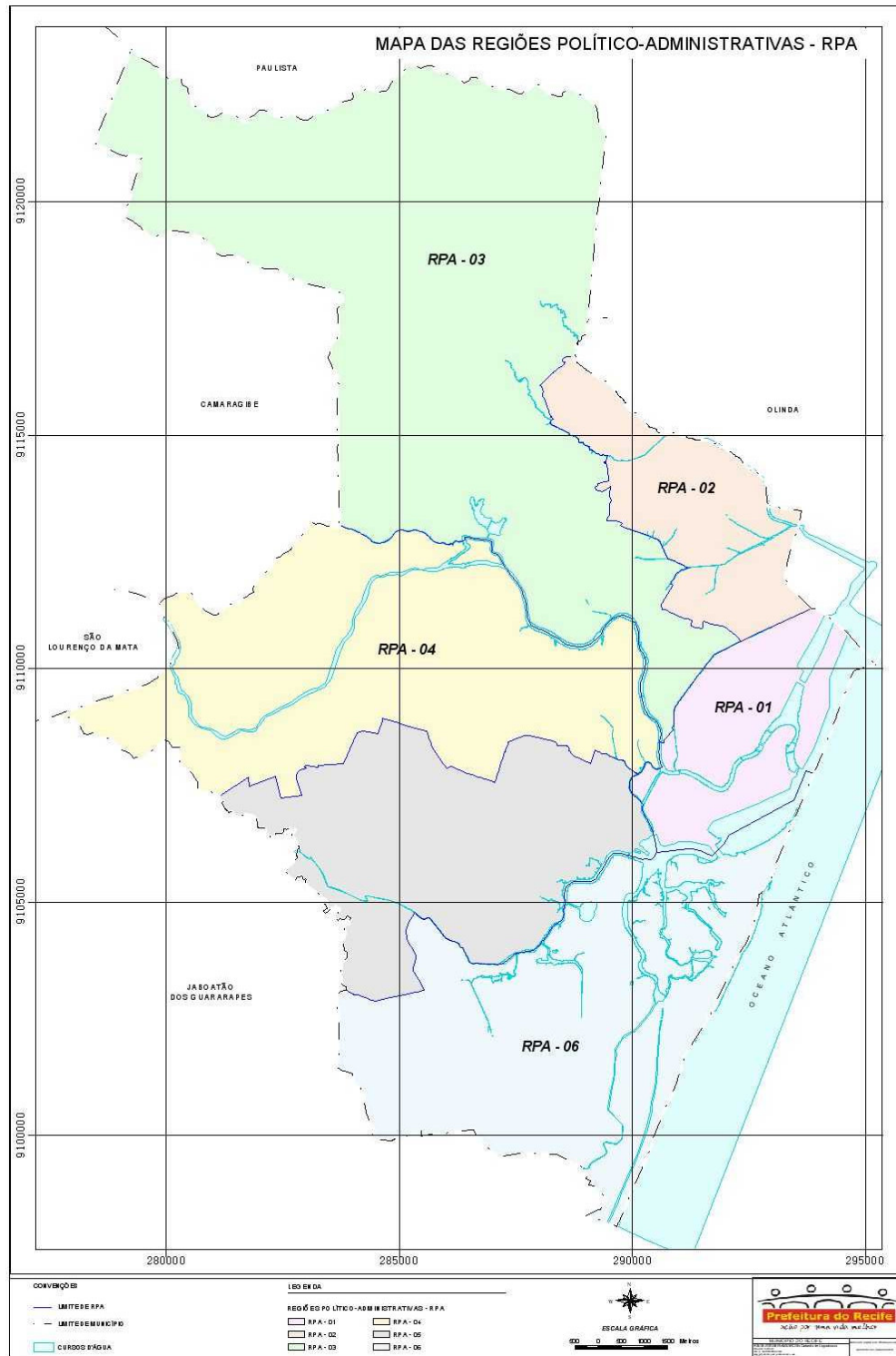


Figura 5.1 – Mapa da Cidade do Recife – PE.

Fonte: SEPLAN / PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, .2003.

5.1 – O SISTEMA CONDOMINIAL DA MANGUEIRA

O Bairro da Mangueira, San Martim e Jiquiá pertencem a RPA 05, localizam-se no Distrito de Afogados, zona sul da cidade. (GONÇALVES, 2001). Conforme dados do Projeto Indicativo do sistema de esgotamento sanitário da Mangueira, a área de estudo, onde foi implantada a rede básica do sistema condominial, limita-se pelas ruas Tenenete Mindelo, Av. Central, Luiz Figueiroa, 21 de abril, Sigismundo de JOSÉ MELO e Cordélia Góis e Silva, abrange uma área de 64,72 ha, atende a totalidade do bairros da Mangueira e parte dos bairros de San Martim e Jiquiá (Empresa de Urbanização do Recife, 1993). Segundo o levantamento realizado pela PCR (Prefeitura da Cidade do Recife), em 2002, a referida área apresenta, 19385 habitantes e 4896 domicílios.

A área acima descrita, pertence a ZEIS Mangueira, que abrange uma superfície total de 67,50 ha (Gonçalves, 2001) e uma população de aproximadamente 26000 habitantes, segundo dados da PCR, no Plano de ações de Saneamento Integrado Zeis Mangueira, 2001. É uma das primeiras áreas denominadas de Zona Especial de Interesse Social, na Lei de Uso e Ocupação do Solo, 14511/83 (Empresa de Urbanização do Recife, 1993). Na Figura 5.2, pode-se observar a localização do bairro da Mangueira.

É uma área com deficiência de infra-estrutura urbana, que apresenta, em seu interior, localidades (Campo do Piolho, Poço da Mangueira e Sigismundo) em condições urbanísticas ainda piores que seu entorno, com terrenos permanentemente alagados, estreitas vielas, difícil acesso às casas, construídas de material impróprio, onde vivem em torno de 4000 pessoas. Para as duas primeiras, foi iniciado o processo de urbanização pela Empresa de Urbanização. O local, apresenta uma topografia plana com lençol freático elevado e o solo constituído, em quase sua totalidade, de aterro proveniente de lixo, metralha e barro. Há carência de saneamento básico e redes de drenagem, além de esgotamento sanitário, conservação e limpeza urbana, e pavimentação nas vias secundárias. Nos quintais das casas é comum a presença de hortaliças e fruteiras. Convém salientar que tanto no interior do assentamento como em toda a região que a circunda, ainda existe vegetação abundante e muitas árvores (GONÇALVES, 2001).

A ocupação da área iniciou-se em 1940, com o aterro de vários barreiros. No local haviam diversos sítios (Sítio do Souto, Sítio Benvenuto, etc.) que posteriormente foram loteados e postos à venda. No geral, o espaço físico atualmente ocupado pela ZEIS Mangueira

foi ocupado de formas diferentes: compra de lotes, aterro de mangues e barreiros, e até invasão de lotes. Atualmente a ocupação da área é relativamente ordenada, com exceção das localidades de Campo do Piolho, Poço da Mangueira e Sigismundo (GONÇALVES, 2001).

Na localidade de Campo do Piolho, os terrenos são identificados por trechos como áreas pertencentes à COHAB-PE e à Prefeitura do Recife. Já na área do Poço da Mangueira, segundo moradores, duas pessoas se intitulavam donos do terreno. Os moradores pagavam foro até que a Prefeitura intercedeu e, não comprovada a propriedade sobre a terra, foi iniciado o processo de transferência do domínio útil da área em favor dos atuais ocupantes (GONÇALVES, 2001).

O principal canal de reivindicação é o Conselho de Moradores da Mangueira e a Associação dos Moradores do Bairro da Mangueira. Em 1983 a comunidade foi elevada à categoria de ZEIS (GONÇALVES, 2001).

Em 1993, foi iniciada a implantação do sistema condominial de esgotos e a previsão era de 4000 ligações. Atualmente, verifica-se que foram executadas 2287 ligações e muitos problemas impedem do sistema funcionar com eficiência, uma vez que ocorre muita interferência entre o sistema de esgoto e de drenagem. A chuva carrega areia para a rede de esgoto, o esgoto escorre pelas canaletas e o lixo lançado no esgoto, causa obstrução da rede (PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE/SECRETARIA DE SANEAMENTO E HABITAÇÃO, 2001).

Com relação a renda média, 10,86% das famílias não possuem rendimentos; 41,27% tem renda até 1 salário mínimo e cerca de 22,91% apresentam renda de 1 a 2 salários mínimos. Cerca de 75% das famílias apresentam rendimentos até 2 salários-mínimos e apenas 24,96% possuem renda acima de 2 salários-mínimos (GONÇALVES, 2001).

De acordo com os dados do Sistema de Informação de Atenção Básica (Prefeitura da Cidade do Recife, 2001), a faixa etária predominante na área é de 20 a 39 anos, e as doenças mais observadas foram diabetes e hipertensão arterial. As mulheres na faixa acima dos 15 anos, apresentaram o maior número de gestantes. Os serviços de abastecimento de água são realizados, quase que totalmente pela rede pública e o destino do lixo, pela coleta pública. Para o tratamento de esgotos, apenas 45% dos domicílios estão ligados ao sistema de esgotamento sanitário; algumas casas utilizam fossa e outras deixam o esgoto a céu aberto. A maioria das casas são construídas de tijolo/adobe e possuem energia elétrica.

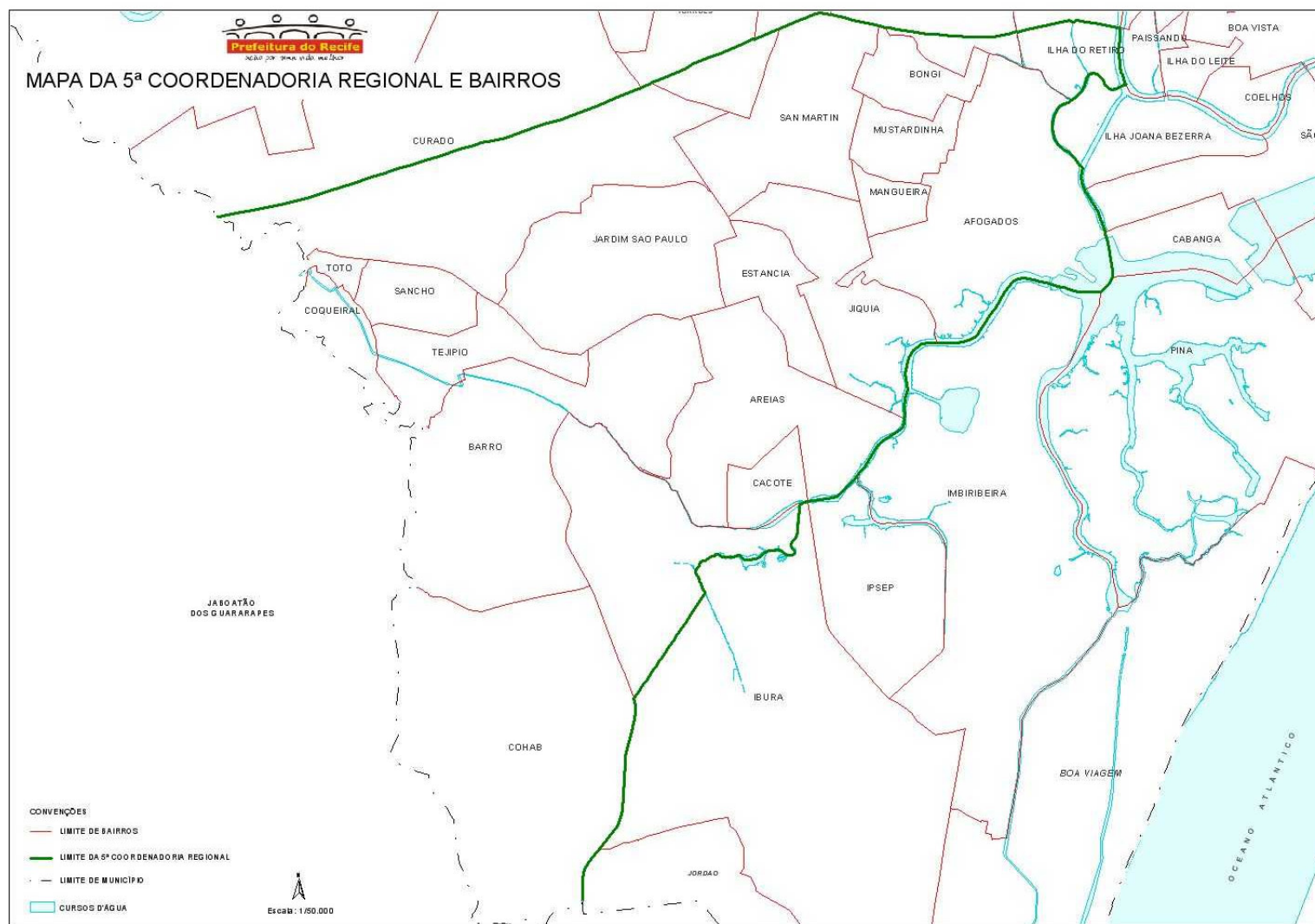


Figura 5.2- Mapa da Mangueira.

Fonte: SEPLAN / PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, .2003.

5.1.1-Projeto do sistema condominial

Pelo projeto de implantação do sistema condominial da Mangueira, em 1993, a população considerada naquele momento foi de 15490 habitantes e para o futuro, de 18000 habitantes. Foi adotada como taxa de infiltração de 1,0 l/s x km, obedecendo as recomendações da NBR 9649 de 1986 e ao elevado nível do lençol freático (EMPRESA DE URBANIZAÇÃO DO RECIFE, 1993).

Pela concepção do sistema condominial foi previsto: o ramal condominial, a rede básica, a estação elevatória e a estação de tratamento.

Ramal condominial

Foi estabelecida a profundidade mínima do ramal 0,30 m e máxima 0,90 m com declividade nunca inferior a 0,005 m/m. Procurou-se identificar as quadras críticas, ou seja, aquelas que determinavam o aprofundamento da rede, sendo nestas realizado um estudo mais detalhado, evitando-se um aprofundamento desnecessário da rede básica.

Visando o atendimento das quadras, para efeito de orçamento, foi previsto 26740 m de tubos com diâmetro de 100 mm em PVC para esgoto doméstico, confecção de 3520 caixas de passagem com diâmetro 0,40 m e 790 caixas com diâmetro de 0,60 m e a distância entre as caixas inferior a 30,0 m. As dimensões internas previstas para as caixas estão detalhadas na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 - Dimensões previstas para as caixas do sistema condominial da Mangueira.

DIÂMETRO (m)	PROFUNDIDADE (m)
0,40	a 0,60
0,60	de 0,61 a 0,90

Fonte: Empresa de Urbanização, 1993.

Rede básica

A rede básica foi projetada para recolher as contribuições dos ramais condominiais e dimensionada, de acordo com as normas NBR 9648 e NBR 9649 de novembro de 1986. O dimensionamento dos coletores foi realizado, utilizando-se o critério da tração trativa. A declividade mínima admitida foi adotada como 0,0045 m/m para uma descarga de 1,5 l/s com coeficiente de Manning de 0,013.

Os cálculos realizados indicam a quantidade de tubulações, mostradas na Tabela 5.2, para as redes coletoras. Os poços de visita foram definidos, em anéis pré-moldados de concreto e dotados de tampões em anéis de ferro fundido, revestidos em concreto armado. De acordo com as estimativas dos custos para o ramal e para a rede básica, foi possível verificar que a rede básica representou 54 % dos custos.

Tabela 5.2 - Quantidade de tubulação prevista para o sistema condominial da Mangueira.

DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)
150	4883
200	459
250	595
300	455
400	440
Total	6832

Fonte: Empresa de Urbanização, 1993.

6- METODOLOGIA

Para a realização deste estudo foram contempladas técnicas quantitativas e qualitativas. Foi realizada a análise de dados qualitativos, a partir da utilização de dados secundários – pesquisa bibliográfica e documental – os quais embasaram teoricamente o corpo do trabalho, bem como de dados primários – através de pesquisa de campo com questões quantitativas, realizada através de entrevistas semi-estruturadas com os moradores da Mangueira, representada por uma amostra do tipo conglomerados de 300 domicílios (Berquó et al, 1980 e Falcão et al, 2001). O processamento dos dados se deu a partir da geração de planilhas eletrônicas, gráficos e tabelas. Também foi utilizado o software *Epi-Info 6.4 d*, que é um conjunto de programas de domínio público, produzidos pelo CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) em colaboração com a OMS (*Organização Mundial da Saúde*) e desenvolvidos para ambiente DOS e permite a edição de textos, manejo de dados e análise epidemiológica.

Etapas realizadas para a pesquisa documental

- 1) levantamento de dados no IBGE para definir os setores censitários, a população e o número de domicílios da área de estudo;
- 2) pesquisa na Secretaria de Saneamento da Prefeitura do Recife a fim de:
 - 2.1) complementar as informações sobre a população e o número de domicílios;
 - 2.2) verificar os problemas detectados no Sistema de Esgotamento Sanitário da Mangueira, através do livro de ocorrências do Escritório de Saneamento Integrado e de serviços da ETE;
 - 2.3) localizar e avaliar o número de casas ligadas ao SES;
- 3) levantamento de informações na COMPESA, através do Projeto de implantação da rede de esgotos, a fim de conhecer os parâmetros e o percurso da rede coletora de esgotos;
- 4) representação dos dados obtidos no mapa da área de estudo;
- 5) setorização dos problemas por tipo e quantidade;
- 6) elaboração de gráficos a fim de relacionar e avaliar os elementos obtidos;
- 7) conclusões:
 - 7.1) setores com mais problemas;
 - 7.2) problemas mais evidenciados;

7.3) causas: projeto, construção, operação e manutenção, falta de drenagem e falta de educação sanitária.

Etapas realizadas para a pesquisa de campo

- 1) avaliação dos gráficos obtidos com a pesquisa documental;
- 2) determinação das variáveis de estudo (ruas pavimentadas e não pavimentadas; situação da rede - ponta de rede e meio de rede); setores censitários com maior número de casas, com maior número de casas ligadas à rede, com maior percentual de casas ligadas pelo total de casas do setor, com maior número de reclamações, com maior percentual de reclamação em relação ao total de casas ligadas à rede e maior percentual de casas ligadas pelo total geral de domicílios do SES (4999 domicílios);
- 3) elaboração e definição do modelo do questionário;
- 4) escolha das variáveis e indicadores;
- 5) determinação dos setores e do tamanho das amostras a serem pesquisados;

Foram selecionados para a pesquisa, os setores, que mais se destacaram sempre, entre as variáveis de estudo (detalhadas no item 2 das etapas realizadas para pesquisa de campo). O tamanho da amostra foi definido através do programa Epi-Info 6.4 e aceitando 5% de erro amostral (Kirkwood, 2000). Considerando o universo de 2287 casas ligadas ao sistema de esgotamento sanitário, chegou-se ao tamanho da amostra de 300 domicílios.

O sorteio das casas, foi realizado pelo método de amostragem casual simples, do tipo sistemática (Berquó et al, 1980; Levin, 1978), onde ficou estabelecido que a cada três casas ligadas ao sistema, seria aplicado o questionário, mas considerando as dificuldades encontradas no local, foi definido que seriam entrevistadas metade das residências, distribuídas uniformemente em toda a área. É importante ressaltar que só foram considerados os domicílios que se encontravam ligados ao sistema de esgotamento sanitário

A pesquisa foi realizada no período de setembro a outubro de 2002 e através de levantamentos sócio-econômicos, avaliação do grau de satisfação da população com o sistema implantado; avaliação do funcionamento, de aspectos técnicos do sistema e da condição de saneamento ambiental e comparação entre o que foi proposto no projeto e o que foi implantado até o momento, foi possível fazer um diagnóstico do uso e funcionamento do sistema condominial de esgotos. Foram considerados variáveis e indicadores ambientais qualitativos, mostrados na Tabela 6.1 (ZORZAL et al, 1999) .

Tabela 6.1- Variáveis e indicadores ambientais utilizados para a pesquisa de campo. Recife, 2002.

<i>VARIÁVEIS</i>	<i>INDICADORES</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Situação das ruas 	<ul style="list-style-type: none"> • ruas pavimentadas e não pavimentadas;
<ul style="list-style-type: none"> • Situação da rede 	<ul style="list-style-type: none"> • ponta de rede • meio de rede
<ul style="list-style-type: none"> • Setores censitários mais evidenciados 	<ul style="list-style-type: none"> • com maior número de casas; • com maior número de casas ligadas à rede; • com maior percentual de casas ligadas pelo total de casas do setor; • com maior maior número de reclamações; • com maior percentual de reclamação em relação ao total de casa ligadas à rede; • e maior percentual de casas ligadas pelo total geral de domicílios do SES (4999 domicílios);

As variáveis foram selecionadas por apresentarem complementariedade ao estudo, uma vez que, permitem identificar as possíveis causas dos problemas apresentados no Sistema de Esgotamento Sanitário da Mangueira.

6.1- CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

De acordo com a RESOLUÇÃO Nº 196, de 10 de outubro de 1996 do CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, todas as Pesquisa envolvendo seres humanos - pesquisa que, individual ou coletivamente, envolva o ser humano, de forma direta ou indireta, em sua totalidade ou partes dele, incluindo o manejo de informações ou materiais, deverá atender às exigências éticas e científicas fundamentais, ser submetida à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa, e só poderá se processar após o consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa.

Como houve manipulação de dados primários para a consecução deste trabalho, o projeto foi submetido e aprovado pelo comitê de Ética do CCS/ UFPE .

7-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme dados do IBGE e planta da área, onde foi implantada a rede, verifica-se que, a Mangueira possui 9 setores censitários, e todos inseridos na área definida para implantação do sistema condominial; San Martim, possui 20 setores, dos quais, apenas 06 estão totalmente dentro da área delimitada pela rede e 02 parcialmente; Jiquiá, possui 08 setores censitários, mas apenas um, está parcialmente dentro da referida área .

Conforme estimativa, efetuada com os dados obtidos no IBGE e PCR verifica-se que a Mangueira possui uma população de 8719 habitantes com um total de 2522 domicílios, todos inseridos na área por onde passa a rede condominial; San Martin, possui uma população de 8157 habitantes com um total de 2247 domicílios na referida área e Jiquiá , possui uma população de 988 habitantes com um total de 230 domicílios ligados ao sistema de esgotamento sanitário. Desta forma, a área de estudo, possui uma população de 17864 habitantes e 4999 domicílios.

Para a definição da população:

- 1) Identificou-se os setores censitários, que estavam inseridos na área limitada pela rede.
- 2) Verificou-se que o bairro da Mangueira estava totalmente na área atendida pela rede, assim foi possível utilizar os dados de população e o número de domicílios obtidos no censo do IBGE 2000.
- 3) Como os bairros de San Martim e Jiquiá estavam parcialmente inseridos na área servida pelo sistema condominial, então:
 - para a população de San Martim, foram utilizados os dados do IBGE nos setores totalmente atendidos pela rede e estimada a população para os demais setores.
 - para a população do bairro do Jiquiá, foi feita estimativa, considerando que o único setor censitário, atendido pela rede, estava quase que totalmente fora da área limite do sistema condominial.

Para a estimativa da população que se encontrava fora da área de estudo, considerou-se o número de domicílios e a população encontrada pela Secretaria de Saneamento do Recife.

Na Tabela 7.1, pode-se conhecer os resultados dos números de habitação e da população atendida pelo sistema de esgotos da Mangueira, obtidos pelo levantamento da Secretaria de Saneamento.

TABELA 7.1 - Habitações e população da área atendidas pelo sistema condominial da Mangueira. Recife, 2002.

Área	Nº quadras	Total casas	Casas fechadas	População (hab)		
				Levantamento em campo	Estimativa para as casas fechadas	Total
Não crítica	94	3746	1111	10825	4564	15389
Poço da Mangueira	6	296	0	969	0	969
Rua Otaviano de Almeida Rosa	2	181	0	679	0	679
Campo do Piolho	6	427	0	1540	0	1540
Sigismundo	4	246	0	808	0	808
Total	112	4896	1111	14821	4564	19385

Área total da Mangueira: 647217.128 m²

Fonte: Secretaria de Saneamento do Recife, 2001.

Para a amostra estudada, os resultados encontrados, mostram que a população existente nesta área, totaliza 1227 pessoas, com a predominância de mulheres, que correspondem a 56%. Observou-se que em cada domicílio, existe em média, 4,1 pessoas, ou seja, 2,3 mulheres para 1,8 homem. A faixa etária predominante no local encontra-se entre 21 e 50 anos, correspondendo a 44% dos percentuais obtidos. Segundo dados da Prefeitura, a faixa etária predominante, em 2001, era de 20 a 39 anos. O restante da população se divide entre crianças, adolescentes e idosos. Em relação a escolaridade, verificou-se que 51,6% da população, possui nível fundamental incompleto, ou seja, para cada domicílio, em média, duas pessoas encontram-se nesta condição. Já no que se refere à ocupação, há um grande índice de pessoas desempregadas, aposentados e pensionistas. É importante esclarecer que foram considerados desempregados os maiores de 18 anos, que não tinham emprego. Os dados podem ser vistos na Tabela 7.2. Vale ressaltar, que não foi possível avaliar a renda média da população, pois a maioria dos entrevistados não disponibilizaram essa informação. Nas Figuras 7.1 e 7.2, pode-se observar a arquitetura predominante no local, bem como, o convívio da população com os esgotos que ainda escoam à céu aberto em algumas áreas.



Figura 7.1: Arquitetura predominante na Mangueira e pessoas convivendo com o esgoto à esgoto à céu aberto. Recife, 2003



Figura 7.2: Arquitetura predominante na Mangueira e pessoas convivendo com o esgoto à esgoto à céu aberto. Recife, 2003.

Tabela 7.2 - Caracterização percentual da população do Bairro da Mangueira segundo algumas variáveis demográficas e socioeconômicas. Recife, 2003.

VARIÁVEIS	CATEGORIAS	%
SEXO	Masculino	44
	Feminino	56
IDADE	0-10	17
	11-20	18
	21-50	44
	mais de 50	21
ESCOLARIDADE	Analfabeto	4
	1º grau incompleto	52
	1º grau completo	4
	2º grau incompleto	8
	2º grau completo	16
	3º grau incompleto	2
	3º grau completo	1
	Outros	13
OCUPAÇÃO	Ativo	20
	Aposentado	10
	Desempregado	25
	Pensionista	3
	Estudante	22
	Outros	20

Na área de estudo, 34% das ruas são pavimentadas. No local, predominam casas de tijolos, que representam 99,7% do total. O abastecimento de água é totalmente realizado pela COMPESA (Companhia Estadual de Saneamento), que oferece água 3 dias na semana.

Algumas casas, além de terem água da COMPESA, possuem também poço. Quanto à coleta do lixo, é toda realizada pela Limpeza pública. Com relação às instalações hidro-sanitárias, verifica-se que as bacias sanitárias e os tanques de lavar-roupa, são os que apresentaram maior déficit na relação, entre o existente e o que está ligado ao sistema. Os dados referentes às instalações hidro-sanitárias podem ser vistos na Figura 7.3.

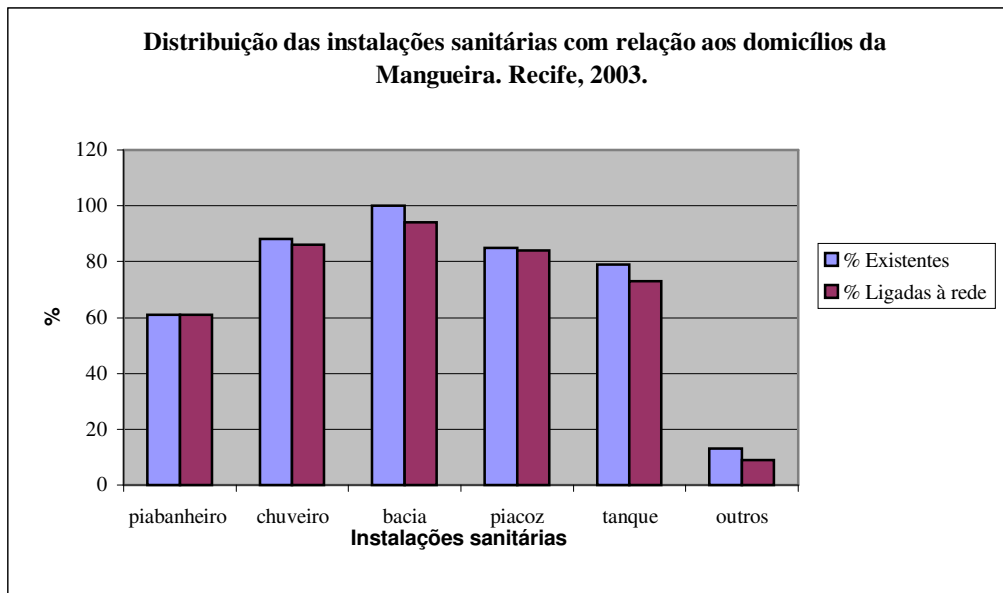


Figura 7.3 - Distribuição das instalações sanitárias, com relação aos domicílios da Mangueira. Recife, 2003.

Com relação às instalações sanitárias, 210 casas (70,5%) possuem sanitário com descarga e 88 (29,5%) utilizam balde com água para dar a descarga nas bacias sanitárias. A diferença observada entre a ocorrência de problemas no sistema e o tipo de descarga manual (39,8%) ou automática (46,2%) – não permite indicar que exista relação de causa e efeito entre eles. Os valores podem ser vistos na Tabela 7.3. Para avaliação da relação entre o tipo de descarga e a ocorrência de problemas, entre os 300 domicílios, foram desprezados os resultados de dois domicílios, uma vez que não obtiveram respostas quanto a existência de problemas. Na Figura 7.4, pode-se ter uma idéia da situação em que se encontram vários domicílios do bairro da Mangueira.

Tabela 7.3 - Caracterização das instalações sanitárias da Mangueira. Recife, 2003.

DESCARGA AUTOMÁTICA	PROBLEMAS NO SISTEMA	
	Sim	Não
Sim (70,5)	46,2	53,8
Não (29,5)	39,8	60,2

Com relação ao esgotamento sanitário, 20% das casas ainda possuem fossas em funcionamento, mas nem sempre, estas, recebem as contribuições de todas as instalações hidro-sanitárias do domicílio, pois ocorre de algumas instalações estarem ligadas diretamente na rede, enquanto outras ligadas na fossa - sendo posteriormente direcionadas também para a rede condominial ou tendo outros destinos. Dos 60 domicílios que ainda possuem fossas ativas, verifica-se que 54 (90%) tem os esgotos encaminhados para a rede coletora, enquanto que 04 domicílios (10%), dão outros destinos para os efluentes que saem da fossa (Figura 7.5). Em 42 domicílios (14%) houve limpeza na fossa, mas verifica-se na Figura 7.6, que a ocorrência maior de limpeza se dá quando surge algum problema. Dos motivos apresentados pelos entrevistados, de não ligarem o esgoto diretamente na rede, verifica-se que a falta de confiança no sistema condominial é a mais destacada. Esses dados podem ser vistos na Figura 7.7, sendo importante esclarecer, que os motivos agrupados, representam a ocorrência de mais de um motivo, em alguns dos domicílios entrevistados. A ocorrência de problemas não depende do modo como o esgoto foi ligado à rede. Os problemas existiram em 45,6% dos domicílios diretamente ligados a rede e em 39% dos que eram inicialmente direcionados para uma fossa, como pode ser visto na Tabela 7.4. Para avaliação da relação entre o modo como o esgoto foi ligado e a ocorrência de problemas, entre os 300 domicílios, foram desprezados os resultados de dois domicílios, uma vez que não obtiveram respostas quanto a existência de problemas.

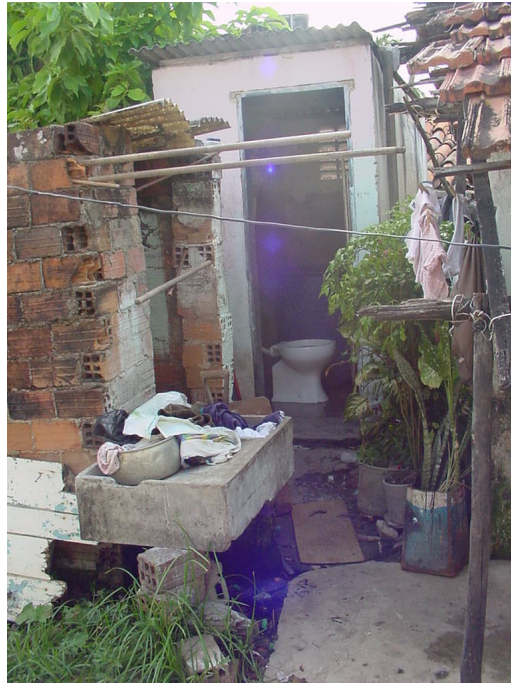


Figura 7.4: Situação das instalações sanitárias em algumas casas. Mangueira, 2003.

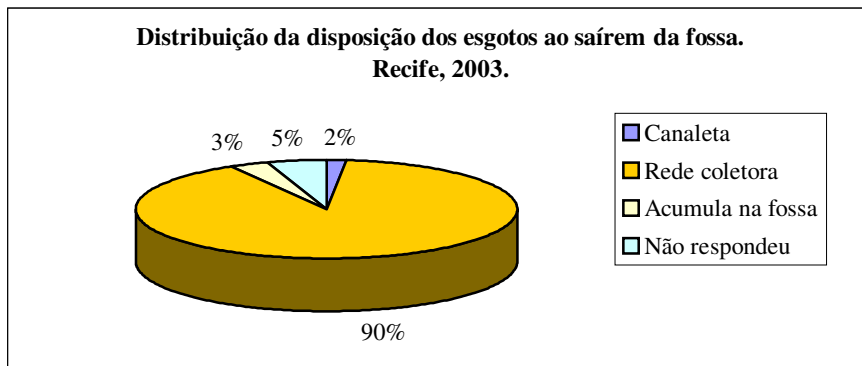


Figura 7.5 -Disposição dos efluentes ao saírem das fossas existentes. Recife, 2003.

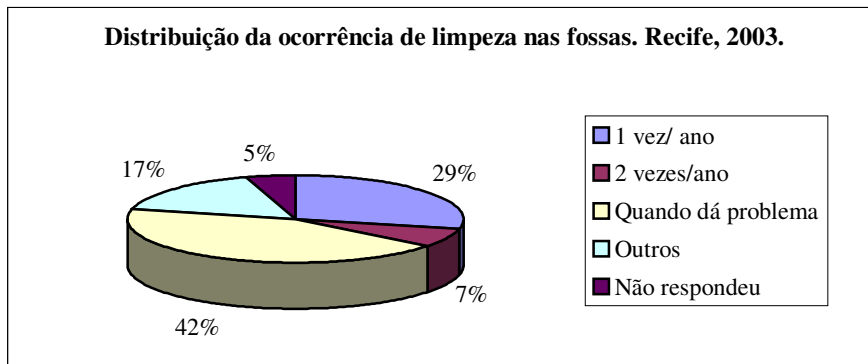


Figura 7.6 - Ocorrência de limpeza nas fossa da Mangueira. Recife,2003.

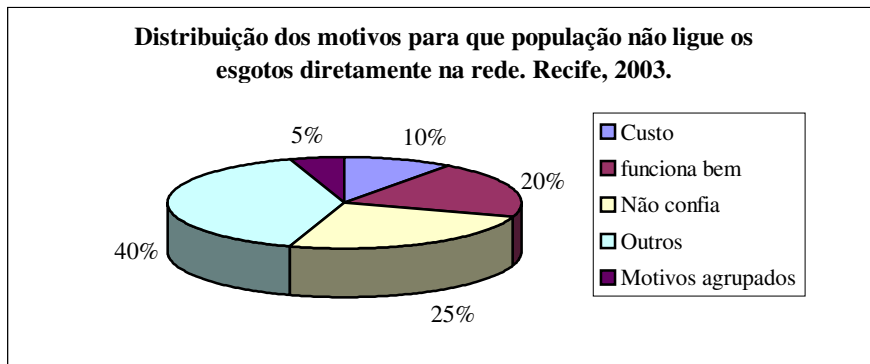


Figura 7.7 - Motivos apresentados para que o esgoto não esteja ligado diretamente na rede coletora. Recife, 2003.

Tabela 7.4 - Distribuição dos domicílios da Mangueira quanto a coleta dos esgotos e existência de problemas. Recife, 2003.

LIGADO DIRETAMENTE A REDE	EXISTÊNCIA DE PROBLEMAS		TOTAL
	Sim	Não	
Sim	109 (45,6 %)	130 (54,4%)	239
Não	23 (38,9%)	36 (61%)	59
Total	132	166	298

Com os resultados obtidos na pesquisa de campo, observou-se que 34,0% dos domicílios entrevistados, participaram de reuniões para implantação do sistema condominial de esgotos. Dos 300 entrevistados, 181 (60,3%) afirmaram ter havido orientação quanto à utilização do sistema, que ocorreu através de reuniões, visitas técnicas e distribuição de cartilhas (Figura 7.8), na fase de projeto, construção e funcionamento do sistema (Figura 7.9). É importante esclarecer que os motivos agrupados, apresentados na Figura 7.8, significa que o processo educativo, ocorreu de mais de uma forma, em alguns dos domicílios entrevistados. Na Figura 7.9, os dados agrupados, significam que houve orientação sobre o sistema, em mais de um momento, em alguns dos domicílios entrevistados. Dos 300 entrevistados, 217 (72%), informaram que já moravam naquele domicílio quando o sistema foi implantado.

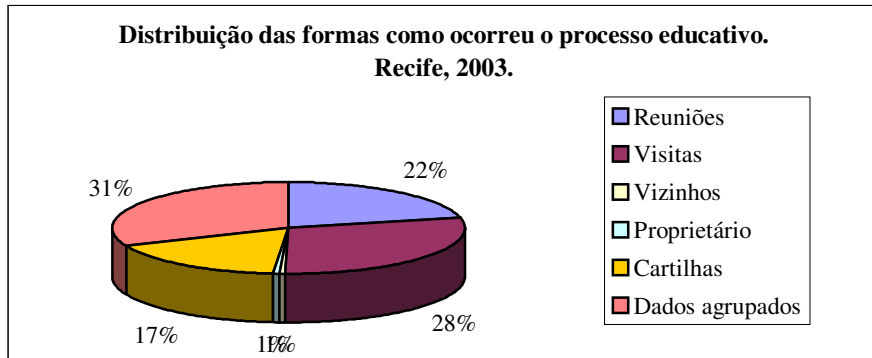


Figura 7.8 - Processo educativo para implantação e utilização do sistema condominial da Mangueira. Recife, 2003.

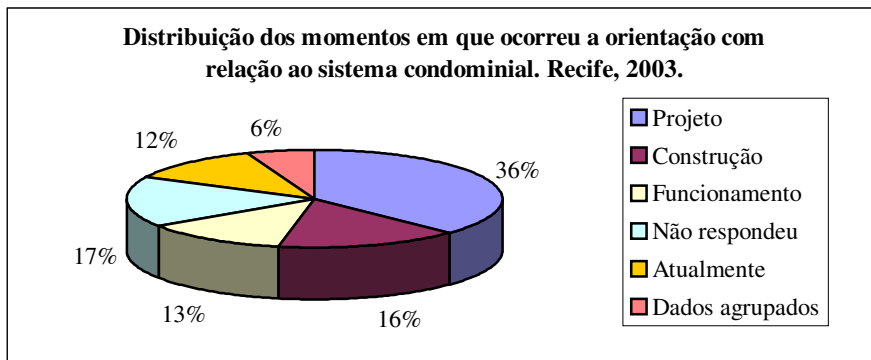


Figura 7.9 - Momento em que houve a orientação sobre o sistema condominial de esgotos Recife, 2003.

A análise dos dados demonstrou que a existência de problemas no sistema não foi influenciada pelas diversas formas educativas adotadas (reuniões, visitas, distribuição de cartilhas). Para avaliação da relação entre o processo educativo e a ocorrência de problemas (Tabela 7.5), entre os 300 domicílios, foram desprezados os resultados de dois domicílios, uma vez que estes não apresentaram respostas quanto a existência de problemas.

Tabela 7.5 - Avaliação da relação entre o processo educativo e a ocorrência de problemas no sistema condominial da Mangueira. Recife, 2003.

PROCESSO EDUCATIVO	PROBLEMAS		Total
	Sim	Não	
Sim	81	100	181
Não	51	66	117
Total	132	166	298

Constatou-se ainda, que houve a participação financeira dos moradores, para a adesão ao sistema condominial, principalmente na compra dos canos, que teve a colaboração de 42,7% dos domicílios. Apesar dos ramais existentes na Mangueira, terem sido definidos, como de passeio, jardim e fundos, muitas vezes, a localização não se dava exatamente nessas posições, mas nas proximidades, que se tornava até aceitável, caracterizá-los como tais. Na Figura 7.10, pode-se observar a localização dos ramais, com os respectivos percentuais.

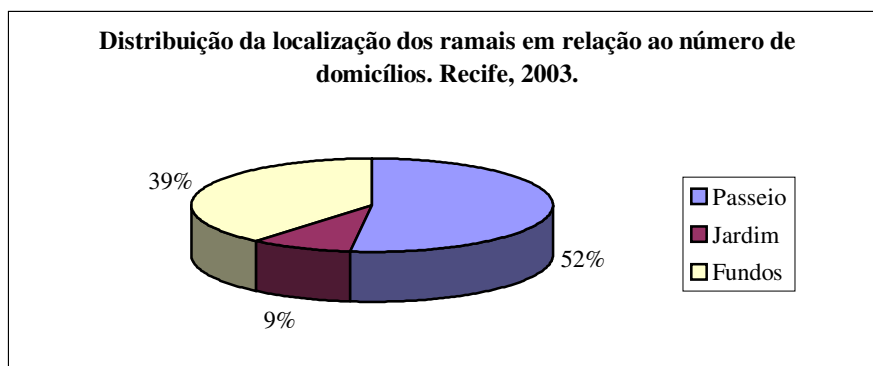


Figura 7.10 - Localização dos ramais no sistema condominial da Mangueira. Recife, 2003.

Para avaliação da relação entre a localização dos ramais e a ocorrência de problemas, entre os 300 domicílios, foram desprezados os resultados de dois domicílios, uma vez que estes não apresentaram respostas quanto a existência de problemas. Dos 132 (44%) domicílios que apresentaram problemas, 65 (49,2%) possuíam ramais localizados no passeio; 17(12,9%) no jardim; 50 (37,9%) no fundo. Considerando os resultados obtidos, é possível afirmar que ocorreram menos problemas, nos locais, onde os ramais estão localizados no jardim do domicílio, e mais problemas, onde os ramais estão localizados no passeio. Segundo JOSÉ

MELO (1994), o ramal de passeio é a alternativa que apresenta as menores vantagens no funcionamento. Os dados podem ser vistos na Tabela 7.6.

Tabela 7.6 - Avaliação da relação entre a localização dos ramais e os problemas ocorridos no sistema condominial da Mangueira. Recife,2003.

LOCALIZAÇÃO DO RAMAL	COM PROBLEMAS		SEM PROBLEMAS	
	Número	%	Número	%
Passeio	65	49,2	89	53,6
Jardim	17	12,9	9	5,4
Fundos	50	37,9	68	40,9
Total	132	100	166	100

Apesar de 44% dos entrevistados afirmarem ter ocorrido algum problema no sistema de esgotos, apenas 101 (27,3%) fizeram reclamações para o solucionamento dos mesmos. Existe no bairro da Mangueira um Escritório do projeto Saneamento Integrado, onde os moradores da área podem reclamar e obter informações sobre o sistema de esgotos.

Os principais problemas detectados foram ramal obstruído, caixa obstruída, mau cheiro, retorno dos esgotos, entupimento interno nas instalações hidro-sanitárias, coletor obstruído e PV obstruído. O mau uso do sistema foi evidente em toda a área. Segundo informações dos moradores, as obstruções foram sempre provocadas por areia, lixo e roupas. Logo, é possível concluir que as pessoas não tem o cuidado necessário para que o sistema funcione adequadamente, principalmente, considerando que a tubulação dos ramais é de 100 mm. Nas Figuras 7.11 e 7.12, pode-se ter uma visão das caixas de passagem e poço de visita e observar que estão danificados. Em algumas ruas, o esgoto corre à céu aberto, onde, é possível encontrar garrafas pets, sapatos e lixo nas canaletas (Figura 7.13). Apesar de 60,3% dos entrevistados, afirmarem ter havido orientação quanto ao uso do sistema condominial, verifica-se que ainda se faz necessária uma campanha educativa para a população.

Na Tabela 7.7, podem ser vistos o número e os tipos de problemas ocorridos no sistema condominial da Mangueira. O maior percentual de problemas foi relativo a caixa obstruída e ao ramal obstruído. De acordo com a entrevista realizada, dos 300 domicílios entrevistados, 115 (38,5%) dos domicílios, responderam que os problemas foram resolvidos, e na maior parte, pela Prefeitura do Recife e Compesa, que juntas vem desenvolvendo um

trabalho de melhoramento do sistema de esgotos e urbanização na área. De acordo com as informações conseguidas, verificou-se que a limpeza, com o auxílio de arame, foi a forma mais utilizada para o solucionamento dos problemas ocorridos. Apesar dos problemas detectados no sistema de esgotamento sanitário, 52,8% dos domicílios entrevistados afirmaram ter havido limpeza e reparo no sistema de esgotos. Dos 300 domicílios, 268 (89,3%) acham que valeu à pena aderir ao sistema. Na Figura 7.14, é possível observar, a realização de limpeza numa das caixas de passagem.

Tabela 7.7 - Tipos de problemas que ocorreram no sistema condominial da Mangueira. Recife, 2003.

PROBLEMAS	NÚMERO	%
Ramal obstruído	47	25,1
Caixa obstruída	85	45,5
Mau cheiro	13	7
Retorno	23	12,3
PV obstruído	2	1,1
Entupimento interno	5	2,7
Coletor obstruído	1	0,5
Outros	11	5,9
Total	187	100



Figura 7.11- Caixa de passagem danificada. na Mangueira. Recife, 2003.



Figura 7.12- Poço de visita danificado, na Mangueira. Recife, 2003.



Figura 7.13 - Lixo nas canaletas, na Mangueira. Recife, 2003.



Figura 7.14 - Desobstrução da caixa de passagem, na Mangueira. Recife, 2003

Dos entrevistados, 61% mostraram satisfação com o sistema. Na Tabela 7.8, pode-se conhecer as opiniões sobre o sistema e na Tabela 7.9, as sugestões apresentadas para que o sistema venha a funcionar melhor.

Tabela 7.8 - Opiniões sobre o sistema condominial da Mangueira. Recife, 2003.

OPINIÕES	DOMICÍLIOS (%)
Bom	61
Regular	23,7
Ruim	8,3
Não tem	6,0
Outros	1,0
Total	100

Tabela 7.9 - Sugestões mais destacadas para o melhor funcionamento do sistema.

Recife, 2003.

SUGESTÕES	DOMICÍLIOS (%)
Não opinou	8,0
Melhorar os serviços de limpeza	22,3
Fazer campanhas educativas	8,7
Localizar e solucionar os problemas	5,0
Ligar casas ao sistema	0,3
Pavimentar as ruas	6,0
Eliminar canaletas	0,7
Desviar ramal/ caixa/ embutir tubulação	0,3
Aumentar o diâmetro dos canos	1,7
Ligar as outras peças sanitárias	0,0
Aumentar a profundidade das caixas	0,0
Melhorar o atendimento	0,3
Saber a quem reclamar	0,7
Adotar o sistema de drenagem	0,7
Fazer caixas individuais/ melhorar as tampas das caixas/ recuperar as caixas	0,0
Arborizar a área	0,3
Aumentar o diâmetro do coletor principal	0,3
Adotar a manutenção preventiva	0,0
Dados agrupados	44,7
Total	100,0

Comparando os dados de projeto com as normas brasileiras para construção de redes de esgoto e com as recomendações técnicas usuais para implantação de ramais condominiais, foi possível verificar que apenas a profundidade mínima do ramal estava inferior (0,30 m) à prevista nas referidas recomendações (0,40 m para jardim e fundo de lote e 0,70 para passeio). Segundo informações obtidas na Secretaria de Saneamento do Recife, a declividade dos ramais foi respeitada, e independente da profundidade adotada, o sistema encontra-se funcionando hidraulicamente correto.

No local, verifica-se que o nível das caixas, muitas vezes encontra-se mais alto que o nível das casas, provocando o refluxo dos esgotos nas instalações internas e impedindo do sistema funcionar corretamente. As ligações pluviais clandestinas existentes nas caixas, sobrecarregam o sistema na época das chuvas, e conseqüentemente, as casas que possuem as caixas mais elevadas que o nível do piso, sofrem com o transbordamento das caixas. Nas Figuras 7.15 e 7.16 tem-se o exemplo de caixas mais altas que o nível da casa.

Devido a falta de pavimentação das ruas, verifica-se o acúmulo de areia na rede, através das caixas de passagem e a falta de drenagem no local, apresenta-se também como problema para o sistema de esgotamento sanitário, uma vez que as ligações clandestinas, segundo Morais et al, 1999, geram acúmulo progressivo de areia dentro do reator UASB (sistema adotado para o tratamento dos efluentes).



Figura 7.15: Caixa de passagem, na Mangueira, com o nível mais elevado, que o o piso da casa. Recife, 2003.



Figura 7.16- Caixa de passagem, na Mangueira, com o nível mais elevado, que o piso da casa. Recife, 2003.

O sistema condominial de esgotos implantado na Mangueira, não teve uma atenção adequada desde a implantação da rede, por parte dos órgãos responsáveis. Atualmente, entretanto, a Prefeitura do Recife, através da Secretaria de Saneamento, vem dando um acompanhamento especial à população e ao sistema, através do Programa de Saneamento Integrado, que prevê a ligação de todos os domicílios à rede, pavimentação das ruas, construção de moradias adequadas para população das áreas críticas (Poço da Mangueira, Campo do Piolho e Sigismundo). Muitas vezes, os ramais condominiais da área de estudo, passam por dentro dos lotes, o que dificulta ainda mais a detecção e solução dos problemas. No local, existe uma equipe de técnicos, engenheiros e assistentes sociais, para dar assistência e orientação a população. A Associação dos Moradores também representa um forma de assistência e solucionamento dos problemas na comunidade.

Com os dados obtidos na pesquisa de campo, foi possível afirmar apenas que nos locais, onde os ramais estão localizados no passeio, houve maior ocorrência de problemas, Com relação, às demais hipóteses avaliadas (tipo de descargas sanitárias, destino dos esgotos, campanha educativa, limpeza e operação), não se pode afirmar que os problemas verificados no sistema condominial da Mangueira decorreram destes fatores.

8-CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O sistema de esgotamento e tratamento descentralizado é uma alternativa viável para amenizar a falta de atendimento de saneamento básico. A descentralização tem como vantagem principal, a construção gradativa da rede de coleta a medida que haja disponibilidade financeira, porém a aplicação desse sistema em regiões de baixa renda, necessita de apoio para a execução dos ramais domiciliares.

No sistema, ora investigado, verificou-se que o seu funcionamento não foi satisfatório. O mau uso, a falta de operação adequada e de campanha educativa para a população, foram evidentes em toda a área de estudo. Muitos problemas ocorreram e com maior frequência, relativos a obstrução nas caixas de passagem e nos ramais. Nos ramais, localizados no jardim dos domicílios, ocorreram menos problemas, mas nos ramais situados nos passeios foram verificados mais problemas.

As ações de recuperar o sistema condominial da Mangueira, da Prefeitura do Recife, atualmente, através do programa de Saneamento Integrado, que prevê a ligação de todos os domicílios à rede, pavimentação das ruas, construção de moradias adequadas para população das áreas críticas (Poço da Mangueira, Campo Piolho e Sigismundo) é uma experiência que deve ser levada a outros sistemas.

A aplicação do sistema condominial de esgotos na Mangueira, exige a adoção de algumas medidas, para que se tenha um funcionamento satisfatório:

- melhorar e agilizar o atendimento dos problemas ocorridos no sistema;
- adotar uma manutenção preventiva e não apenas corretiva;
- oferecer treinamento aos responsáveis pela manutenção e operação do sistema;
- concluir a ligação de todos os domicílios ao sistema de esgotos;
- pavimentar todas as ruas, para evitar o acúmulo de areia na rede;
- promover maior participação entre a população e as instituições responsáveis pela implantação, através da Associação dos moradores.
- promover mais divulgação e esclarecimentos sobre o sistema e um programa de educação sanitária e ambiental para a população.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. 10p 1986.
2. ALVES, Raineldes. O Processo Participativo - gestão, controle e legitimidade- nos sistemas condominiais de esgotos: estudo em comunidades da região metropolitana do Recife. Recife, 2000. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, 2000. p.170.
3. ALEM SOBRINHO, Pedro; TSUTIYA, Milton. Coleta e transporte de esgoto sanitário. 2^a edição, São Paulo, 2000. p. 1 a 34.
4. ANDRADE NETO, C. O. Participação da comunidade na implantação e na operação de sistemas de esgotos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, Rio de Janeiro. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental- 1999. Rio de Janeiro. ABES,1999. I- 035. p55 a 64.
5. BERQUÓ, Elza; SOUZA, José; GOTTIEB, Sabina. Bioestatística. Editora Pedagógica e Universitária Ltda. São Paulo, 1980. p. 10 a 17, p. 128 a 140, p. 185 a 200.
6. CENSO DEMOGRÁFICO DE 2000. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 29.03.2002.
7. CENSO DEMOGRÁFICO DE 2000 (Sinopse). In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso em:11.02.2001
8. CODEVILLA, Jane; MACHADO, Gilberto. Saneamento Básico, Planejamento e Gestão Territorial e Urbana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 17, 1993, Natal, Anais, Natal: ABES, 1993.p.552-553.
9. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução nº 196/96- Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

10. DIAS, Livia; NAKAZATO, Carlos; CUNHA, Francisco. Novos conceitos e tecnologias em esgotamento sanitário. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 2000. Anais do 27º Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre. ABES, 2000. I-092. p1 a 12.
11. EMPRESA DE URBANIZAÇÃO DO RECIFE. URB. Projeto Indicativo do Sistema de Esgotamento Sanitário para a área da Mangueira. Recife, out.1993.
12. EMPRESA DE URBANIZAÇÃO DO RECIFE.(EMLURB)/CONDOMINIUM. Plano de ordenamento do sistema de esgotos do Recife. Recife, dez. 1994.
13. ESPECIALISTAS AO ENCONTRO DE MUDANÇAS NO PANORAMA MUNDIAL. Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente (Bio). Rio de Janeiro: ABES, 2000. out./dez. 2000. Ano XI. nº 16. p. 33.
14. FALCÃO, Roberta; DUARTE, Antônio; ARAÚJO, Marineida. Caracterização Sanitária-Ambiental do bairro da cidade da Esperança- Natal/RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA AMBIENTAL, 21, 2001. Anais 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. João Pessoa. ABES, 2001.VI-076.
15. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Departamento de Saneamento. Manual de Saneamento. 3ª edição, Brasília, 1999. p.137 a 201.
16. GONÇALVES, Fernando. O Sistema de Informação da Atenção Básica como fonte de informação para vigilância ambiental: limites e potencialidades. Recife, 2000. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, 2001. 123p.
17. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisa. Departamento de população e Indicadores sociais. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.Censo demográfico de 2000.
18. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Agregados dos Setores Censitários da Sinopse do censo demográfico de 2000.

19. IPEA (Instituto de Pesquisa Aplicada). Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS). Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Prosanear de Angra dos Reis. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/urbanos>. Assunto 2 /blt 4_int.htm>. Acesso em: 2001
20. IPEA (Instituto de Pesquisa Aplicada). Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS). Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Uma resposta ao desafio do saneamento nas comunidades carentes. Disponível em:<<http://www.ibam.org.br/urbanos>. Assunto 3 /blt 4_int.htm>. Acesso em: 2001.
21. JOSÉ MELO, C.. Esgoto Condominial: A melhor solução para o problema do saneamento. Jornal do CREA, Recife, set./out. 2000. Perfil, p.8.
22. JOSÉ MELO, C.. Sistema Condominial de Esgotos Razões, Teoria e Prática. Recife: Caixa Econômica Federal, 1994. 140p.
23. KIRKWOOD, Betty. Essentials of Medical Statistics. Blackwell Scientific Publications, 2000. p.1 a 4, p.191 a 200.
24. LEVIN, Jack. Estatística aplicada a ciências humanas. 2ª edição. Editora Harper e Row do Brasil Ltda.. SP/1978. p.100 a 123.
25. MENDONÇA, Sérgio. Uma buena alternativa para los Municipios Saludables. In: CONGRESO DE LAS AMERICAS DE MUNICIPIOS SALUDABLES Y COMUNIDADES SALUDABLES, 3, 1999, Colombia. Disponível em:<<http://www.disaster.info.desastres.net.com/-ops/saludambiente/Medellin99.htm#4>>. Acesso em: 21.11.03.
26. MORAES, Luiz; BORJA, Patrícia; SANTOS, Robert. Avaliação do uso e funcionamento do sistema condominial de esgotos em área periurbana de Salvador - Brasil. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 2000. Anais do 27º Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre. ABES, 2000. I-043. p1 a 11.

27. MORAIS, Juliana; FLORENCIO, Lourdinha; KATO, Mário. Avaliação de um sistema de esgotamento e tratamento descentralizado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, Rio de Janeiro. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, ABES, 1999. I-102. p.506 a 512.
28. NEVES, Claudio. Estudo de viabilidade econômico-financeira do sistema de esgotamento sanitário do Recife. Recife, 1997. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Recife, nov.1997.
29. PLANO DIRETOR DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE. Relatório do Grupo de Meio Ambiente e Saneamento- Análise Situacional. Recife, Set. 1997.
30. PONTES, Carlos; COSTA, André. Uma Análise da Gestão dos Esgotos em Recife. Recife. p 204 a 213.
31. PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. Secretaria de Saneamento e Habitação. Plano de ações de saneamento integrado Zeis Mangueira. Recife, fev., 2001.
32. PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. Secretaria da Saúde. Sistema de informação de atenção básica (SIAB). Recife, 2001.
33. VASCONCELOS, Ronald. Descentralização político-administrativa na cidade do Recife. O caso do esgotamento sanitário na gestão da frente popular. Recife, 1995. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, 1995. 272p.
34. ZORZAL, Fábio; SARMENTO, Robson; SERAFIM, Alexandre. Indicador de Qualidade Ambiental Urbana para o Município de Vitória. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, Rio de Janeiro. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - 1999. Rio de Janeiro. ABES, 1999. Tno VI -013.

10- ANEXOS

10.1- MODELO DO QUESTIONÁRIO

Rua: _____ nº _____ () com pavimento () sem pavimento

() com drenagem

COMPOSIÇÃO FAMILIAR					
IDADE	SEXO	PARENTESCO COM ENTREVISTADO	ESCOLARIDADE	OCUPAÇÃO	RENDA

Códigos:

Ocupação: *Ativo*: 1 *inativo*: 2(aposentado) 3(desempregado) 4(pensionista) *Estudante*: 5

Outros: 6

Escolaridade:

(a) analfabeto

(c) 1º grau completo

(e) 2º grau completo

(b) 1º grau incompleto

(d) 2º grau incompleto

(f) 3º grau incompleto

(g) 3º grau completo

1. Qual tipo de material usado na construção da casa?

() tijolo

() plástico

() taipa

() lata

() madeira

() papelão

() palha

() outro _____

(especificar)

2. Como é a privada da sua casa?

() sanitário com descarga

() casinha

() não tem privada

() sanitário sem descarga (fossa seca)

() outro _____ (especificar)

3. Como é feito o abastecimento de água?

() rede pública (COMPESA)

() olho d'água

() cacimão, poço

() outro _____ (especificar)

Obs. Se estiver ligado à rede pública:

3.1. Quantas vezes por semana a água chega na casa?

() 1 vez por semana

() todos os dias

() 2 vezes por semana

() outros _____

4. Qual o destino do lixo?

() coletado

() ar livre

() outro _____ (especificar)

() enterrado

() queimado

5. Qual o destino dos esgotos?

() fossa

() lançado a céu aberto

() rede coletora

() outro _____ (especificar)

Obs. Se for através de fossa:

6..A fossa é limpa?

() sim

() não

6.1. Quantas vezes?

1 vez por ano quando ocorre problema

2 vezes por ano outros _____

6.2. Qual o destino dos esgotos, ao saírem da fossa?

infiltrados lançados na galeria pluvial outros

lançados em córregos lançados no coletor principal

6.3. Por que não liga as instalações direto na rede coletora?

custo não confia no funcionamento da rede coletora

já funciona bem outros _____

Se o destino dos esgotos for a rede coletora, perguntar :

7. Quais as peças sanitárias existentes no local?

pia banheiro bacia sanitária tanque lavar roupa

chuveiro pia cozinha outros _____

7.1. Quais as peças sanitárias que estão interligadas a rede?

pia banheiro bacia sanitária tanque lavar roupa

chuveiro pia cozinha outros _____

7.2. A sua participação financeira foi em:

mão de obra canos material não houve

8. Você morava aqui quando o sistema de esgoto foi implantado?

sim não

8.1. Você participou das reuniões para implantação do sistema?

sim não

9. Alguém ensinou como utilizar o sistema?

sim não

Obs. Em caso afirmativo, perguntar:

9.1 Em que momento houve o processo de orientação?

elaboração do projeto construção do sistema

início do funcionamento atualmente outros _____

9.2 Como se deu esse processo de orientação?

reuniões visita de técnicos

cursos distribuição de cartilhas outros _____

10. Por onde passa o ramal condominial

passeio público frente do lote (jardim) fundos do lote

11. Já foram verificados problemas no sistema?

sim não

Obs. Em caso afirmativo, perguntar: Quando foi a última vez que

ocorreu? _____

11.1. Quais os problemas verificados?

ramal obstruído caixa obstruída PV obstruído

ramal danificado caixa danificada coletor obstruído

outros. Quais? _____

11.2. Você ou alguém da sua casa fizeram reclamação a algum lugar ou pessoa?

sim não

Obs. Em caso afirmativo, perguntar: A quem? _____

11.3. O problema foi resolvido?

sim não

Obs. Em caso afirmativo, perguntar:

11.4. Quem resolveu?

proprietário Prefeitura Operador da ETE

vizinho Compesa outros _____

11. CURRICULUM VITAE

A autora nasceu em Limoeiro, Pernambuco, Brasil. Formou-se em Engenharia Civil pela Universidade de Pernambuco, em 1994. Concluiu Especialização em Recursos Hídricos, em 1995, na Universidade Federal de Pernambuco. Fez Aperfeiçoamento em Saneamento Ambiental, no período de agosto de 1996 a julho de 1998, no Grupo de Saneamento Ambiental, na Universidade Federal de Pernambuco. Participou de banca examinadora de Iniciação Científica, para avaliar trabalho sobre tratamento de efluentes de uma Indústria de laticínios, em julho de 1997, na Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul - RS. Em março de 2001, iniciou o Mestrado em Engenharia Civil, área de Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos na UFPE. A autora possui também o seguinte trabalho publicado:

WANDERLEY, C. S. F.; FLORENCO, L; CARNEIRO, R. M. .Avaliação dos Aspectos Técnicos e Operacionais do Sistema Condominial da Mangueira. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Joinville. **Anais...** Joinville, setembro 2003.