



**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA**

Laurita Regina Wunder

**AVALIAÇÃO DURANTE OPERAÇÃO DOS SISTEMAS
HIDRÁULICOS PREDIAIS E URBANOS DE CONJUNTOS
HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL
NO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO**

**Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-graduação em Engenharia
para obtenção do título de Mestre em
Engenharia.**

**Passo Fundo
2006**

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA**

Laurita Regina Wunder

ORIENTADORA: Professora Vera Maria Cartana Fernandes, Dra.

**AVALIAÇÃO DURANTE OPERAÇÃO DOS SISTEMAS
HIDRÁULICOS PREDIAIS E URBANOS DE CONJUNTOS
HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL
NO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO**

**Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-graduação em
Engenharia para obtenção do título
de Mestre em Engenharia.**

Passo Fundo

2006

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação:

“Avaliação durante operação dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos de conjuntos habitacionais de interesse social no município de Passo Fundo”

Elaborada por:

Laurita Regina Wunder

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia

Aprovado em: 08/06/06
Pela Comissão Examinadora

Dr^a. Vera Maria Cartana Fernandes
Presidente da Comissão Examinadora
Orientadora

Dr. Henrique da Silva Pizzo
Engenheiro Civil da Companhia de
Saneamento Municipal – CESAMA
Juiz de Fora-MG

Dr^a. Blanca R. Maquera Sosa
UPF – Universidade de Passo Fundo

Dr. Antonio Thomé
Coord. Prog. Pós-Graduação em Engenharia

Dr^a. Rosa Maria Locateli Kalil
UPF – Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo
2006

Aos meus pais,
Sueli e Erno,
e meu irmão,
Gelson.

Agradeço,

A Deus por ser a fortaleza de minha vida nos momentos difíceis;

À minha família pelo apoio nos momentos de fraqueza e incerteza, amo vocês e obrigado por tudo;

À minha amiga e orientadora Profa. Dra. Vera Maria Cartana Fernandes, pela oportunidade de realizar meu sonho;

Aos amigos Eliane de Britto, Lucas Rosso e Vinícius Scortegagna, pelo auxílio na aplicação dos questionários, obrigado pela cooperação;

À Profa. Dra. Blanca R. Maquera Sosa pela colaboração na parte estatística da pesquisa em relação à determinação do tamanho da amostra para aplicação dos questionários;

Marli secretária do Mestrado em Engenharia, tua amizade foi muito importante nesses dois anos, obrigado;

Às pessoas que colaboraram respondendo os questionários e permitindo realizar as avaliações dos sistemas hidráulicos prediais em suas residências;

Aos professores do Mestrado, pelos ensinamentos;

Aos amigos e colegas, pela compreensão, ajuda e incentivo durante esses dois anos de curso;

Muito obrigado.

RESUMO

O déficit habitacional para as populações de baixa renda tem sido uma preocupação constante dos pesquisadores da área do ambiente construído, relacionadas principalmente com estudos sobre técnicas construtivas, tipos de materiais empregados e os sistemas hidráulicos prediais e urbanos. Como também a consideração de que essas moradias devam ser sustentáveis e nesse ponto a sustentabilidade hídrica adquire papel importante, pois normalmente essas habitações geram grandes impactos ambientais onde são implantadas. Dessa forma o objetivo deste trabalho foi o de realizar uma avaliação durante operação (ADO) dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos de conjuntos habitacionais de interesse social implantados pela Prefeitura Municipal de Passo Fundo-RS, no período de 1966 a 2004. A avaliação foi necessária para obtenção de dados sobre a concepção e projeto, materiais utilizados e execução dos sistemas, bem como a forma de utilização pelo usuário, pois acredita-se que somente após o conhecimento das exigências e do comportamento dos usuários desses sistemas é que será possível propor tecnologias alternativas de aproveitamento dos recursos hídricos para esse tipo de habitação e assim reduzir os impactos gerados. A ADO dos sistemas foi indicativa, com a realização de visitas e entrevistas com os usuários; investigativa, com a avaliação dos critérios de execução, manutenção, operação e uso; e diagnóstica com avaliações e medições físicas relacionadas com as respostas dos usuários. A técnica utilizada possibilitou comprovar o descaso na concepção e desenvolvimento dos projetos, a baixa qualidade dos materiais utilizados e da execução dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos, como também a falta de manutenção o que dificulta a operação adequada dos sistemas e torna muito difícil a aplicação de fontes alternativas de abastecimento. Ressalta-se também que muitos dos problemas são causados por que o usuário não sabe operar os sistemas, razão pela qual sugere-se que neste tipo de edificação sejam realizadas, junto com a construção e destinação das moradias, programas de educação ambiental para que esses usuários tenham condições de dar uma melhor utilização as suas habitações.

Palavras-chave: Avaliação Durante Operação, Sistemas Hidráulicos Prediais e Urbanos, Habitações de Interesse Social.

ABSTRACT

The habitacionals deficit for the low income populations has been a constant concern of the researchers of the constructed environment area, related mainly with studies on constructive techniques, land types of employed materials and its hydraulica systems. As well as the consideration of that these housings must be sustainable and in this point the hidric sustentability acquires important paper, but normally these habitations generate great ambient impacts where they are implanted. On this form the objective of this work was to carry through an evaluation during operation of the land and urban hydraulica systems of habitacionals sets of social interest implanted by the Municipal City Hall of Passo Fundo, in the period from 1966 to 2004. The evaluation was necessary for attainment of data on the used conception and project, materials and execution of the systems, as well as the form of use for the user, therefore it gives credit that only after the knowledge of the requirements and the behavior of the users of these systems is that it will be possible to consider alternative technologies of exploitation of the hidrics resources for this type of habitation and thus to reduce the generated impacts. The ADO of the systems was indicative, with the accomplishment of visits and interviews with the users; investigate, with the evaluation of the criteria of execution, maintenance, operation and use; and diagnostic with evaluations and related physical measurements with the answers of the users. The used technique made possible to prove the indifference in the conception and development of the projects, the low quality of the used materials and the execution of the land and urban hydraulica systems, as well as the maintenance lack what makes it difficult the adequate operation of the systems and becomes very difficult the application of alternative sources of supplying. It's also stands out that many of the problems are caused why the user doesn't know how to operate the systems, for this reason suggest that in this type of construction they are carried through, together with the construction and destination of the housings, programs of ambient education so that these users have conditions to give a better use for the habitations.

Key-word: Evaluation during operation, land hydraulica systems, habitations of social interest.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Ciclo Hidrológico.....	14
Figura 02 - Núcleo Habitacional Vila Lucas Araújo rua Aspirante Jenner (2005).....	27
Figura 03 - Núcleo Habitacional Vila Lucas Araújo rua São Lázaro (2005).....	27
Figura 04 - Núcleo Habitacional Vila Planaltina situação atual (2005).....	28
Figura 05 - Núcleo Habitacional Vila Planaltina onde visualiza-se as modificações realizadas pelo usuário (2005).....	28
Figura 06 - Núcleo Habitacional Edmundo Trein - Unidades habitacionais isoladas padrão (1997)....	29
Figura 07 - Núcleo Habitacional Edmundo Trein unidades modificadas, situação atual (2005).....	29
Figura 08 - Núcleo Habitacional Luiz Secchi - Unidades habitacionais isoladas padrão (2005).....	30
Figura 09 - Núcleo Habitacional Luiz Secchi - Unidades habitacionais isoladas padrão modificadas pelo usuário (2005).....	30
Figura 10 - Núcleo Habitacional José Alexandre Zacchia – Unidades isoladas padrão (1988).....	31
Figura 11 - Núcleo Habitacional Jose Alexandre Zacchia – situação atual (2005).....	31
Figura 12 - Núcleo Habitacional José Alexandre Zacchia (2005).....	32
Figura 13 - Núcleo Habitacional Jaboticabal unidades habitacionais isoladas padrão (2005).....	33
Figura 14 - Núcleo Habitacional Jaboticabal – onde visualiza-se que o usuário realizou modificações na fachada (2005).....	33
Figura 15 - Núcleo Habitacional Manoel Corralo (2005).....	34
Figura 16 - Núcleo Habitacional Manoel Corralo onde pode-se visualizar as modificações realizadas pelos usuários (2005).....	34
Figura 17 - Núcleo Habitacional Manoel Corralo- habitações irregulares (2005).....	35
Figura 18 - Núcleo Habitacional Bom Jesus – vista do núcleo habitacional, construções isoladas possibilitando ao usuário realizar ampliações (2005).....	35
Figura 19 - Núcleo Habitacional Bom Jesus – vista frontal da habitação (2005).....	36
Figura 20 - Programa Pró-moradia – Núcleo Habitacional Leão XIII- conjunto de unidades habitacionais (1999).....	36
Figura 21- Núcleo Habitacional Leão XIII - vista da fachada frontal (2005).....	37
Figura 22 - Programa Morar Melhor - Núcleo Habitacional Santa Marta - conjunto de unidades habitacionais (2005).....	38
Figura 23 - Vista frontal da habitação (2005).....	38
Figura 24 - Casas geminadas do Núcleo Habitacional Santa Marta (2005).....	39
Figura 25 - Vista do núcleo habitacional Santa Marta (2005).....	39
Figura 26 - NH Valinhos vista do núcleo habitacional, observa-se que estão formando um “paredão”onde as seis habitações são geminadas, e três isoladas.....	40
Figura 27 - NH Valinhos vista do núcleo habitacional.....	40
Figura 28 - NH Donária vista do núcleo habitacional (2005).....	41
Figura 29 - NH Donária vista do núcleo habitacional situação atual, geminadas de três.....	41
Figura 30 - Núcleo Habitacional Entre Rios situação atual.....	42
Figura 31 - Núcleo Habitacional Entre Rios-vista do núcleo habitacional situação atual, com modificações na fachada.....	42
Figura 32 - NH Jaboticabal vista as habitações geminadas cada duas unidades (2005).....	43
Figura 33 - Núcleo Habitacional Jaboticabal (2005).....	43
Figura 34 - Sistema de reúso de água cinza.....	53
Figura 35 - Sistema de aproveitamento de água pluvial.....	64
Figura 36 - Possibilidades de intervenção nos sistemas prediais em função do nível tecnológico desejado.....	75
Figura 37 - Tanque séptico em corte longitudinal.....	79
Figura 38 - Tanque séptico e filtro anaeróbio.....	80
Figura 39 - Sumidouro.....	81
Figura 40 – Mapa indicativo dos conjuntos habitacionais avaliados.....	86
Figura 41 – Aspecto da caixa sifonada.....	102
Figura 42 – Cavalete de hidrômetro de PVC no conjunto habitacional Luiz Secchi.....	105
Figura 43 – Bacia sanitária sem assento.....	108

Figura 44 – Torneira do lavatório inadequada no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia.....	109
Figura 45 – Torneira do lavatório adequada.....	110
Figura 46 – Torneira do lavatório com gotejamento.....	110
Figura 47 -Tubulação de alimentação do chuveiro visível – conjunto habitacional José Alexandre Zacchia.....	111
Figura 48 – Torneira do tanque inadequada e com altura inadequada para uso.....	112
Figura 49 – Torneira inadequada com altura inadequada para uso José Alexandre Zacchia.....	113
Figura 50 – Torneira da pia de cozinha incompatível – necessitou de reparo dos usuários – conjunto habitacional José Alexandre Zacchia.....	114
Figura 51 – Torneira da pia de cozinha adequada.....	114
Figura 52 – Torneira da pia de cozinha.....	115
Figura 53 – Ramal da pia de cozinha com flexível no conjunto habitacional Lucas Araujo.....	116
Figura 54 – Caixa de gordura com tampa no conjunto habitacional Entre Rios (a) e caixa de gordura sem tampa e com lixo no interior.....	117
Figura 55 – Caixa de gordura sem tampa, com lodo e lixo no interior no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia.....	118
Figura 56 – Caixa de inspeção com tampa no José Alexandre Zacchia.....	119
Figura 57 – Caixa de inspeção sem tampa tampa no José Alexandre Zacchia.....	119
Figura 58 – Aspecto da caixa de inspeção encontrada no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia.....	120
Figura 59 – Vista do córrego que serve para destinação final do esgoto sanitário do conjunto habitacional Lucas Araújo.....	121
Figura 60 – Calha de PVC no José Alexandre Zacchia.....	122
Figura 61 – Boca de lobo localizada no José Alexandre Zacchia	124
Figura 62 – Cavalete para o hidrômetro no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada.....	129
Figura 63 – Reservatório de fibrocimento localizado sobre o forro do banheiro no Jaboticabal/Alvorada.....	130
Figura 64 – Bacia sanitária manchada no Jaboticabal/Alvorada.....	131
Figura 65 – Bacia sanitária com excesso de cimento na base.....	133
Figura 66 – Torneira banheiro – lavatório adequadas.....	135
Figura 67 - Aspecto do registro do chuveiro no Jaboticabal/Alvorada.....	136
Figura 68 – Torneira inadequada para o tanque.....	137
Figura 69 – Torneira incompatível na pia de cozinha no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada.....	138
Figura 70 – Torneira adequada pia de cozinha no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada.....	139
Figura 71 – Flexível no ramal da pia de cozinha.....	140
Figura 72 – Caixa de gordura com lodo e lixo no interior, e sem sifão.....	141
Figura 73 – Caixa sifonada em bom estado de conservação no Manoel Corralo.....	142
Figura 74 – Aspecto de um sumidouro encontrado no Jaboticabal/Alvorada.....	143
Figura 75 – Sumidouro inacabado no Jaboticabal/Alvorada.....	144
Figura 76 – Destinação incorreta do esgoto sanitário por parte de um usuário, o que causa problemas a todos os usuários do conjunto habitacional.....	145
Figura 77 – Boca de lobo no conjunto habitacional Manoel Corralo.....	146
Figura 78 – Cavalete de hidrômetro.....	153
Figura 79 – Estado de conservação da bacia sanitária no Donária.....	155
Figura 80 – Bacia sanitária fora de prumo e com excesso de cimento na vedação no Donária.....	156
Figura 81 – Torneira lavatório adequada na Donária.....	158
Figura 82 – Parede manchada e registro do chuveiro com vazamento no eixo quando aberto, no Santa Marta PSH.....	160
Figura 83 – Torneiras tanque inadequadas no conjunto habitacional Donária.....	161
Figura 84– Torneira da pia de cozinha incompatível e com altura inadequada para uso (a) e (b) incompatível , fora de prumo e com adaptações realizadas pelo usuário.....	161
Figura 85 - Caixa de gordura com lixo e sem sifão.....	163
Figura 86 - Caixa de gordura com lixo, lodo e sem sifão.....	163

Figura 87 - A tubulação vinda da pia da cozinha em direção a caixa sifonada ao invés de ir para a caixa de gordura no Jaboticabal.....	164
Figura 88 – Aspecto das caixas sifonadas.....	164
Figura 89 - Caixa de inspeção com acúmulo de lixo no interior.....	165
Figura 90 - Sumidouro Santa Marta.....	166
Figura 91 – Aspecto do tanque séptico do conjunto habitacional Entre Rios.....	166
Figura 92 – Tanque séptico Donária no seu limite máximo.....	167
Figura 93 - Localização do sumidouro coletivo do conjunto habitacional Donária.....	168

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Características físicas, químicas e bacteriológicas das águas cinzas originadas em banheiros brasileiros.....	51
Tabela 02 -Características físicas, químicas e bacteriológicas da água cinza originada em edifício residencial.....	52
Tabela 03 - Classificação de efluentes de fossa séptica segundo a NBR 13969/1997.....	55
Tabela 04 - Características físicas, químicas e bacteriológicas das águas pluviais.....	62
Tabela 05 – Programas habitacionais da COHAB em Passo Fundo 1966-1984.....	88
Tabela 06 – Programas habitacionais em Passo Fundo 1993-1998.....	88
Tabela 07 – Programas habitacionais em Passo Fundo 2002-2004.....	89
Tabela 08 - Resultado da seleção das amostras.....	90
Tabela 09 – Caracterização das unidades habitacionais avaliadas de 1966 - 1984.....	99
Tabela 10 - Caracterização das unidades habitacionais avaliadas de 1993 - 1998.....	124
Tabela 11 - Caracterização das unidades habitacionais avaliadas de 2002 - 2004.....	147

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
1.2 JUSTIFICATIVAS.....	13
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	16
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	17
2.2 POLÍTICA HABITACIONAL	17
2.2.1 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO	25
2.2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS CONJUNTOS HABITACIONAIS IMPLANTADOS EM PASSO FUNDO	26
2.2.2.1 CONJUNTOS HABITACIONAIS IMPLANTADOS EM PASSO FUNDO 1966-1984.....	26
A – NÚCLEO HABITACIONAL VILA LUCAS ARAÚJO (KALIL, 2001).....	27
B – NÚCLEO HABITACIONAL VILA PLANALTINA (KALIL, 2001).....	28
C – NÚCLEO HABITACIONAL EDMUNDO TREIN (KALIL, 2001).....	28
D – NÚCLEO HABITACIONAL LUIZ SECCHI (KALIL, 2001).....	29
E - NÚCLEO HABITACIONAL JOSÉ ALEXANDRE ZACCHIA (KALIL, 2001).....	30
2.2.2.2 CONJUNTOS HABITACIONAIS MUNICIPAIS 1993-1998.....	32
A - PROGRAMA DO NÚCLEO HABITACIONAL JABOTICABAL/ALVORADA (KALIL, 2001).....	32
B - PROGRAMA PRÓ-MORADIA - NÚCLEO HABITACIONAL MANOEL DA SILVA CORRALO (KALIL, 2001).....	33
C - PROGRAMA PRÓ-MORADIA - NÚCLEO HABITACIONAL BOM JESUS (KALIL, 2001).....	35
D - PROGRAMA PRÓ-MORADIA/ NÚCLEO HABITACIONAL LEÃO XIII (KALIL, 2001).....	36
2.2.2.3 CONJUNTOS HABITACIONAIS MUNICIPAIS 2002 A 2004.....	37
A - MORAR MELHOR / SANTA MARTA.....	37
B - PSH / SANTA MARTA.....	38
C - PSH/VALINHOS.....	39
D - PSH/DONÁRIA.....	40
E - PSH/ENTRE RIOS.....	41
F - PSH/JABOTICABAL.....	42
2.3 OS SISTEMAS HIDRÁULICOS PREDIAIS.....	44
2.3.1. QUALIDADE NOS SISTEMAS HIDRÁULICOS PREDIAIS.....	45
2.3.2 DESEMPENHO DOS SISTEMAS HIDRÁULICOS PREDIAIS.....	46
2.3.3 OS SISTEMAS PREDIAIS E O USO RACIONAL DE ÁGUA.....	47
2.3.3.1 REÚSO DA ÁGUA.....	48
2.3.3.2 UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DAS CHUVAS NAS EDIFICAÇÕES.....	58
2.4 PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE NO HABITAT.....	66
2.5 AMBIENTE CONSTRUÍDO.....	67
2.6 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL.....	67
2.7 AVALIAÇÃO DURANTE OPERAÇÃO (ADO).....	71
2.8 SISTEMAS COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	76
2.8.1 SISTEMAS DE TRATAMENTO ESGOTOS SANITÁRIOS.....	77
2.8.1.1 TANQUE SÉPTICO.....	78
2.8.1.2. TRATAMENTO COMPLEMENTAR DOS EFLUENTES DE TANQUES SÉPTICOS.....	80
A FILTRO ANAERÓBICO COM FILTRO ASCENDENTE.....	80
B SUMIDOURO.....	81
2.9 DRENAGEM URBANA.....	82
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	85
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	85
3.2 AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS HABITACIONAIS USANDO AS TÉCNICAS DA ADO.....	87
3.2.1. SELEÇÃO DAS AMOSTRAS.....	87
3.2.2. LEVANTAMENTO DOCUMENTAL.....	91
3.2.3. LEVANTAMENTO CADASTRAL E DE PATOLOGIAS E APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS.....	91
3.2.3.1. ELABORAÇÃO DO MATERIAL DE CAMPO.....	91
A). PREPARAÇÃO DAS PLANILHAS PARA O LEVANTAMENTO.....	91
B) ELABORAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS.....	92

3.2.3.2. LEVANTAMENTO DE CAMPO.....	93
3.2.3.3. APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS E REALIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO TÉCNICA.....	93
3.2.3.4. ELEMENTOS ANALISADOS NA PESQUISA.....	93
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	98
4.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DOS CONJUNTOS HABITACIONAIS.....	99
4.1.2 SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DOS CONJUNTOS HABITACIONAIS.....	99
4.1.3 AVALIAÇÃO TÉCNICA DOS CONJUNTOS HABITACIONAIS IMPLANTADOS DE 1966 A 1984.....	103
4.2 PERÍODO DE 1993 A 1998.....	124
4.2.1 - CARACTERIZAÇÃO DOS CONJUNTOS HABITACIONAIS.....	124
4.2.2 SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DOS CONJUNTOS HABITACIONAIS.....	125
4.2.3 AVALIAÇÃO TÉCNICA EM RELAÇÃO AOS CONJUNTOS HABITACIONAIS IMPLANTADOS DE 1993 A 1998..	128
4.3 PERÍODO DE 2002 A 2004.....	147
4.3.1 - CARACTERIZAÇÃO DOS CONJUNTOS HABITACIONAIS.....	147
4.3.2 SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DOS CONJUNTOS HABITACIONAIS.....	147
4.3.6 AVALIAÇÃO TÉCNICA EM RELAÇÃO AOS CONJUNTOS HABITACIONAIS IMPLANTADOS DE 2000 A 2004..	152
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	169
5.1 CONCLUSÕES DA PESQUISA.....	169
5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	173
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	175
ANEXO 01,.....	182
ANEXO 02,.....	222
ANEXO 03,.....	225

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

A água é um elemento essencial à maior parte das formas de vida existentes no planeta. A Terra tem em torno de setenta por cento de sua superfície coberta de água. Da água disponível apenas 0,63% pode ser utilizada facilmente para o abastecimento humano. Desta pequena fração de 0,63% apenas 3% apresentam-se na forma de água superficial, de extração mais fácil. Esses valores ressaltam a grande importância de se preservar os recursos hídricos na Terra, e de se evitar a contaminação dessa pequena fração mais facilmente disponível. A poluição das águas é um problema que vem crescendo a índices alarmantes e a disponibilidade de água potável no mundo tem diminuído significativamente.

O uso da água de forma eficiente proporciona uma melhoria na disponibilidade deste recurso para fins potáveis, bem como a preservação dos recursos naturais.

O consumo de água nos edifícios é variável em função: da região, clima, costumes e renda “per capita” da população. A grande concentração de água consumida nos edifícios acontece no banheiro, onde é consumida praticamente 80% do total e dentro desse percentual quase 50% é usado na bacia sanitária (ARAÚJO, 2004). Assim é necessário somente de 10 a 20% de água potável; os 80 a 90% restantes podem ser de qualidade inferior. Assim, as aplicações de fontes alternativas de energia e água estão cada vez mais sendo pesquisadas como forma de tentar minimizar o problema da escassez dos recursos naturais.

A captação e o aproveitamento da água da chuva é uma técnica utilizada há séculos, para fins menos nobres, por exemplo, pode ser usada na lavagem de áreas externas, descarga de bacias sanitárias, entre outros. Como também o reúso da água cinza, aquela proveniente do uso do chuveiro, lavatório, tanque de lavagem de roupas e da pia de cozinha.

Os aproveitamentos da água da chuva e reúso da água cinza acarretam uma redução do volume dos efluentes destinados aos sistemas de coleta de esgoto e disposição final. Cerca de 84% das cidades brasileiras lançam esgotos “in natura” nos rios, acarretando danos à saúde

pública e meio ambiente. Esta situação exige o desenvolvimento de sistemas de tratamento simples, eficientes e economicamente viáveis.

O reúso de água tem um reflexo direto nos esgotos tratados, como reduzir a dimensão das tubulações e das estações de tratamento, os quais têm papel fundamental no planejamento e na gestão sustentável dos recursos hídricos. A possibilidade de substituição de parte da água potável de uma edificação, por água não potável, reduz a demanda sobre os mananciais de água.

A população de baixa renda, por ser uma população desfavorecida economicamente depende de recursos Federais, Estaduais e Município, ou seja, não possui recursos próprios para realizar a construção da casa própria. E é obrigada muitas vezes a viver em condições desumanas. O conhecimento das deficiências deste tipo de moradia torna-se necessário para posterior proposição de melhorias nos projetos e execução, como também a utilização de fontes alternativas de água.

A avaliação pós-ocupação (APO) passa a ser ainda mais relevante no caso de programas de interesse social, tais como os conjuntos habitacionais, nos quais, no caso brasileiro, nas últimas décadas, têm-se adotado soluções urbanísticas, arquitetônicas e construtivas repetitivas em larga escala, para atender uma população, normalmente muito heterogênea, cujo repertório cultural, hábitos, atitudes e crenças são bastante distintos já no próprio conjunto, e mais ainda em relação aos projetistas (ORNSTEIN, 1992).

A técnica de avaliação durante operação está inserida dentro da técnica de avaliação pós-ocupação a qual aplica-se a sistemas hidráulicos prediais, uma vez que sistemas hidráulicos não podem ser ocupados, mas sim operados.

Questão de pesquisa: A avaliação durante a operação dos sistemas hidráulicos prediais de conjuntos habitacionais de interesse social pode ser o primeiro passo para melhorar a sustentabilidade hídrica desse tipo de habitação?

Sendo assim, qual é a real possibilidade de utilizar tecnologias alternativas como forma de viabilizar a sustentabilidade hídrica de conjuntos habitacionais de interesse social?

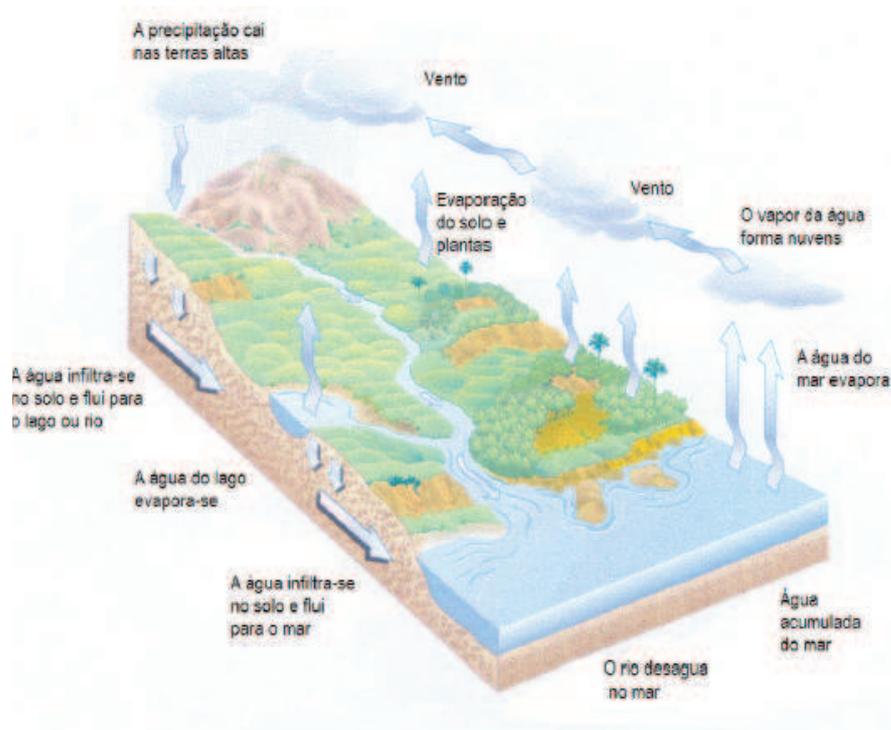
1.2 Justificativa

A água é o constituinte mais característico da Terra. Ingrediente essencial da vida. A água é talvez o recurso mais precioso que a Terra oferece a humanidade.

Ao pensar nos desafios a serem enfrentados pela humanidade, uma das respostas apontadas é a relação demanda e oferta de água no Planeta.

O crescimento da demanda e o crescimento populacional acentuado e desordenado são os principais fatores que influenciam o aumento do consumo de água, principalmente nos grandes centros urbanos. Segundo Shiklomanov (2005) existem cerca de 1.386 milhões de Km³ de água no planeta, sob as formas líquida e congelada, sendo que 97,5% do volume total são as águas salgadas e podem ser encontradas nos oceanos, 2,5% são águas doces e podem ser encontradas em lagos, rios, geleiras e subsolo.

A água abriga um rico ecossistema, do qual o homem extrai alimentos, movimentando usinas hidrelétricas, abastece as cidades. Em seu ciclo constante, a água das chuvas penetra no solo, forma aquíferos subterrâneos, segue para os rios, evapora e cai novamente em forma de chuva, como mostra a figura 01 do ciclo hidrológico.



Fonte: www.vol.eti.br/geo/curiosidades/ciclohidrológico.asp

Figura 01: Ciclo Hidrológico.

Deve-se lembrar também que a quantidade de água no Planeta tem permanecido constante nos últimos 500 milhões de anos, enquanto a população se multiplica desordenadamente no mundo inteiro.

A água se encontra ameaçada pela poluição, pela contaminação e pelas alterações climáticas que o ser humano vem provocando. Além do perigo que representa para a saúde e bem-estar do homem, a degradação ambiental é apontada pela Organização Mundial de Saúde

como uma importante ameaça ao desenvolvimento econômico. Em geral, uma pessoa só toma consciência da importância da água quando ela falta.

Hoje, cerca de 250 milhões de pessoas, distribuídos em 26 países, já enfrentam escassez crônica de água. Em 30 anos, o número de pessoas saltará para 3 bilhões em 52 países. Nesse período, a quantidade de água disponível por pessoa em países do Oriente Médio e do Norte da África estará reduzida em 80%. A projeção que se faz é que, nesse período, 8 bilhões de pessoas habitarão a Terra, em sua maioria concentrada nas grandes cidades. Será necessário produzir mais comida e mais energia, aumentando o consumo doméstico e industrial de água (BOMBONATTO, 2005).

A China também sofre com o problema da escassez da água. O grande crescimento populacional e a demanda agroindustrial estão esgotando o suprimento de água. Das 500 cidades que existem no país, 300 sofrem com a escassez de água. Mais de 80 milhões de chineses andam mais de um quilômetro e meio por dia para conseguir água, e isso acontece com inúmeras outras nações (BOMBONATTO, 2005).

O Brasil é um país privilegiado no que diz respeito à quantidade de água. Sua distribuição, porém, não é uniforme em todo território nacional.

A Amazônia é uma região que detém a maior bacia fluvial do mundo. O volume d'água do rio Amazonas é o maior do globo, sendo considerado um rio essencial para o planeta. Essa é também, uma das regiões menos habitadas do Brasil.

O crescente agravamento da falta de água tem levado as pessoas a estabelecer uma nova forma de pensar e agir, inclusive mudando seus hábitos, usos e costumes. Essa forma de pensar e agir visa o crescimento econômico respeitando a capacidade dos recursos do meio ambiente, sobretudo a água.

Todos os níveis populacionais devem se conscientizar sobre a importância de preservar os recursos hídricos, pois somente assim as gerações futuras também poderão usufruir desse recurso.

Assim, a presente pesquisa busca conhecer como a população vem usufruindo deste bem a água e em especial as populações de baixa renda por serem os menos informados em relação ao assunto, escassez de recursos hídricos, pois normalmente os conjuntos habitacionais geram grandes impactos ambientais onde são implantadas.

Existem muitas pesquisas com o objetivo de utilizar os recursos hídricos de maneira adequada, mas os custos dessas tecnologias, na maioria das vezes, não são viáveis para a população de baixa renda, pois são estudados apenas sob o ponto de vista do custo de sua implantação sem a consideração da preservação ambiental, com a falta de preocupação com a

sustentabilidade hídrica. Nesse sentido é justificada a presente pesquisa, uma vez que ela busca conhecer o comportamento dos usuários de sistemas hidráulicos prediais e urbanos instalados em habitações de interesse social, para então a partir dos resultados obtidos propor formas de aplicar fontes alternativas de água não potável e assim colaborar para a sustentabilidade hídrica da região em estudo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo da presente pesquisa é o de realizar uma avaliação durante a operação dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos de conjuntos habitacionais de interesse social para o conhecimento dos projetos e técnicas empregadas na sua construção e manutenção, como também o comportamento dos seus usuários frente a esses sistemas. As quais servirão como base para a proposição de iniciativas relacionadas com a conservação de água para esse tipo de habitação.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar um levantamento sobre os principais programas habitacionais de interesse social desenvolvidos no Município de Passo Fundo, sob o ponto de vista de suas tipologias arquitetônicas, número de unidades e datas de implantação;

- Aplicar uma avaliação durante a operação do sistema predial e urbano de água fria, do sistema aparelho sanitário, do sistema predial e urbano de coleta e disposição de esgoto sanitário e o sistema predial e urbano de águas pluviais, como também as modificações construtivas realizadas pelo usuário;

- Conhecer a opinião dos usuários dos conjuntos habitacionais selecionados na amostra, para a obtenção de informações relativas ao modo de operação, manutenção e modificações dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos analisados;

- Realizar visitas técnicas para avaliar “*in loco*” os sistemas hidráulicos prediais e urbanos as quais foram relacionadas com as respostas dos usuários.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Considerações iniciais

A revisão de literatura desenvolvida nesta pesquisa foi necessária para embasar o desenvolvimento da mesma, dentro de uma seqüência lógica dos conteúdos utilizados. Foi realizada pesquisa sobre: Política habitacional, Histórico do Município de Passo Fundo, Os sistemas hidráulicos prediais, Programa brasileiro de qualidade no habitat, Ambiente construído, Avaliação durante operação (ADO), Construção sustentável, Sistemas de tratamento de esgoto sanitário e Drenagem urbana.

2.2 Política habitacional brasileira

Existe a necessidade de se conhecer a política habitacional implantada no Brasil, bem como no município de Passo Fundo, local de realização da referida pesquisa, para entender a questão da habitação e assim identificar os principais problemas que ocorrem nas edificações implantadas através de programas habitacionais de interesse social.

Segundo Coelho (2002), a questão habitacional emergiu no Brasil durante o surto manufatureiro-industrial que ocorreu principalmente no Rio de Janeiro, nas três últimas décadas do século XIX, sucedido pela decadência da economia cafeeira no Vale do Paraíba. A partir desse período, ocorre também um fluxo de imigrantes e de escravos recém libertos para as principais cidades e capitais.

Uma forma de resolver a situação de inchamento demográfico das cidades era a “habitação coletiva” denominados de cortiços, e por ela entendia-se, oficialmente, aquela que num mesmo terreno ou sob o mesmo teto obrigava famílias distintas que se constituíam em unidades sociais independentes. Dentro dessa categoria poderiam ser classificadas, além dos cortiços, as estalagens, as casas de cômodos, as vilas operárias e as vilas populares.

Se essa forma de habitação popular estivesse localizada em locais distantes dos bairros ricos em que habitavam a nobreza e burguesia local, a sua imagem não seria incômoda, mas

como estavam próximas e começaram a representar uma ameaça de proliferação e de risco de infecções e epidemias para toda a população urbana trouxeram então à tona a discussão de novas normas regulamentares sobre as cidades, que caracterizaram o higienismo (COELHO, 2002).

As habitações coletivas se transformaram em um problema para toda a sociedade e passaram a ser tidas como uma forma de habitar “não racional e pouco civilizada”, provocadora de males sociais e deformadora do caráter dos trabalhadores”, enquanto seus proprietários ou arrendatários eram acusados de “especuladores, gananciosos e exploradores da miséria do povo” (RIBEIRO e PECHMAN, 1983, p.55).

As habitações coletivas foram sendo afastadas dos bairros centrais e seus moradores obrigados a procurar outra alternativa de habitação, o que deu origem à nova forma de ‘habitat’, a favela, uma ocupação dos morros próximos ou regiões periféricas ao centro da cidade, em terrenos alagadiços, margens de canais, rios e mangues, áreas a princípio sem interesses imobiliários.

Para Coelho (2002), a favela tem sua origem na ação do mesmo processo sócio-espacial que determinava a eliminação de algumas habitações coletivas em áreas centras, por interesses imobiliários e econômicos, propiciado pelos processos do higienismo, sobre o pretexto da abertura de novas ruas, alargamento das vias, demolições e demais providências sanitárias para as cidades.

A legislação imposta pelo Governo neste período tornou-se um dos instrumentos mais eficazes na eliminação das habitações coletivas, pois proibia a abertura de novos e restringia a permanência dos existentes. Apesar de algumas exceções, as habitações coletivas que resistiram à ação da legislação não sobreviveriam ao ataque de duas novas forças: a renovação urbana e a valorização imobiliária.

Na concepção de um novo conceito que pudesse substituir a forma de habitar dos setores populares foram definidas novas regras para garantir a moradia higiênica para as populações de baixa renda.

Para garantir as condições de higiene, a nova moradia deveria incorporar inovações técnicas e sanitárias de alto custo. Para garantir as condições de ordem, moralidade e disciplina, a moradia deveria ser ampla, iluminada, arejada e com número moderado de ocupantes, com mais elementos de uso privativo e menos elementos de uso coletivo, além de permitir facilidade de controle sobre seus moradores. Para que este modelo se tornasse real, o custo seria altíssimo e incompatível para o consumo das classes trabalhadoras (VAZ, 1998, p.42 *apud* COELHO, 2002).

O governo, para evitar que domicílios insalubres não se proliferassem, passa a estimular com leis e concessões, as indústrias a construírem vilas operárias em condições mínimas e higiênicas, sob a lógica rentista (COELHO, 2002).

Segundo Bonduki (1998), a produção rentista propiciou o surgimento de várias modalidades de moradia para aluguel. Uma delas foi à vila operária, sob a forma de pequenas moradias unifamiliares construídas em série.

Os incentivos e a legislação oferecida pelo Governo às fábricas para a produção de habitação operária não obtiveram a aceitação desejada o que tornou inexpressivo esse tipo de produção. Para os trabalhadores a falta de moradia e as péssimas condições de habitabilidade dos cortiços constituíram-se em um fator de revolta e os incitava a lutar por um lugar melhor na cidade.

No final da década de 20, tinha fracassado a política estatal direta e indireta de vilas e casas operárias. A solução na prática era a migração para os subúrbios, a favelização ou as vilas operárias construídas e administradas pelas fábricas que implicavam a submissão a um regime disciplinar rígido (LOBO, CARVALHO, STANLEY, 1989, *apud* COELHO, 2002).

As intervenções no setor habitacional ficaram na maior parte limitadas a algumas experiências implementadas pelo higienismo até o início dos anos 30, depois pelas novas propostas modernistas nos anos 40 e 50, mas não pertenciam estas novas idéias a uma ação abrangente que tivesse como fim à solução, mesmo que em longo prazo, do problema habitacional das cidades, sendo estas apenas experiências pontuais e para resolução de alguns problemas emergenciais.

Ao lado dos médicos e higienistas, como expressão das novas propostas modernistas, destacou-se também o papel dos engenheiros-arquitetos, particularmente por um grupo formado pela Escola Politécnica de São Paulo que a partir dos anos 20, do século XIX, passaram a defender propostas urbanísticas para as cidades, incluindo nestas a questão habitacional.

A partir da ditadura do Presidente Getúlio Vargas, a intervenção do Estado na questão habitacional começa a apresentar uma maior expressão tanto no aumento das experiências pontuais como nos importantes passos rumo a uma formulação da política de intervenção no setor habitacional. Assim, a questão habitacional, passou a acontecer de maneira clientista através do chamado paternalismo governamental, que se aproveitava do cenário criado pelos Institutos de Previdência e Caixas Econômicas que financiavam o setor habitacional.

O clima político, econômico e cultural, durante a ditadura de Vargas (1930-1945) colocou em cena o tema da habitação social com uma força jamais vista anteriormente.

Embora continuasse presente, a questão sanitária passou para o segundo plano nos debates sobre a habitação social e surgiram novos temas, condizentes com o projeto nacional de desenvolvimento da era Vargas: Primeiro a habitação vista como condição básica da reprodução da força de trabalho e, portanto, como fator econômico na estratégia de industrialização do País; segundo, a habitação como elemento na formação ideológica, política e moral do trabalhador, e, portanto decisiva na criação do homem novo e do trabalhador-padrão que o regime queria forjar, como sua principal base de sustentação política (BONDUKI, 1998, p.73).

A partir de 1930, a questão principal passou a se viabilizar o acesso à casa própria, onde os objetivos da salubridade e eliminação das formas coletivas de morar e de maneira geral alcançáveis em consequência da difusão política de casas próprias.

Com a criação das Carteiras Prediais dos Institutos de Aposentadorias e Pensões (IAP), a partir de 1937, foi tido como outra forma de empreender no mercado habitacional.

Outra forma para regular o mercado imobiliário rentista foi a Lei do Inquilinato, que decretou em 1942 o congelamento dos aluguéis, sofrendo diversas alterações ao longo dos 22 anos desse congelamento. Talvez essa existência tenha sido determinada por razões distintas, pelo jogo de interesses que asseguraram a sua sobrevivência, onde teria pesado mais a preocupação com a proteção aos inquilinos. O congelamento dos aluguéis instituído pela Lei do Inquilinato acabou por agravar ainda mais a situação habitacional, desestimulando a colocação de novos imóveis no mercado de locação e provocou muitos despejos (COELHO, 2002).

Em 1945, é criado o órgão governamental específico para unificar a previdência no País, na forma de instituto, O Instituto de Serviço Social do Brasil (ISSB) que previa a unificação dos IAP. No ano seguinte, em 1946, criou-se a Fundação da Casa Popular como um órgão específico para tratar dos problemas habitacionais e que, por sua vez, lançaria as bases para criação do BNH, quase duas décadas depois (COELHO, 2002).

Devido à existência de imensa população que moravam em favelas nas grandes cidades brasileiras, o Governo Federal, em 1956, edita a Lei das Favelas, que constituía poder aos governos municipais para elaborar projetos de transferências dos favelados para alojamentos provisórios, enquanto se construía casas de alvenaria, para onde deveriam ir definitivamente.

Durante o governo militar (1964-1984) foi criado o SFH (Sistema Financeiro da Habitação), para sustentar as políticas habitacionais que seriam implementadas pelo BNH (Banco Nacional da Habitação), que viria a se tornar durante alguns anos o segundo maior

Banco brasileiro, uma das principais potências financeiras do País e talvez a maior Instituição mundial voltada especificamente para o problema da habitação (BOLAFFI, 1979, p.50).

Segundo a Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano do Governo do Estado do Rio Grande do Sul (2005), a Companhia de Habitação do Estado do Rio Grande do Sul (COHAB-RS) foi criada com a publicação da Lei Federal N° 4.830 (de 21 de agosto de 1964). Suas ações estavam dirigidas aos Estados e Municípios, com assistência de órgãos federais, com a função de executar a elaboração de planos diretores, projetos e orçamentos para a solução de problemas habitacionais.

A COHAB surgiu com a finalidade de se constituir no braço operacional do Sistema Financeiro da Habitação, executando o papel de agentes financeiros e promotores, estabelecendo-se na qualidade de sociedades de economia mista, com capital originário constituído majoritariamente, por recursos do poder público (SECRETARIA DE HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO DO GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2005).

A Companhia da Habitação tratava-se de uma estrutura subordinada às normas do Banco Nacional de Habitação (BNH) que traçava diretrizes gerais e, a nível regional e local, operava através de agentes financeiros e promotores. Toda esta estrutura era mantida, basicamente, com recursos originários do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS).

Até meados de 1970, o Sistema Financeiro da Habitação apresentou significativa evolução, com a instalação de Companhias em todos os Estados e Municípios de maior densidade populacional. No Rio Grande do Sul, a COHAB solidificou-se em mais de 250 municípios, construindo mais de 110 mil habitações (SECRETARIA DE HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO DO GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2005).

Em meados da década de 70 o SFH criou novos programas: o PROFILURB e o PROMORAR. O primeiro criado em 1975, permitia ao trabalhador de baixa renda adquirir uma parcela de terra já servida pela infra-estrutura básica – água, luz e esgoto. Já o segundo criado em 1979, propôs a erradicação das favelas com a substituição dos barracos por casas de alvenaria na mesma área e a regularização da posse da terra (TASCHNER, 1997, p.50).

A resolução do BNH (Banco Nacional da Habitação) N°135/82, dispõe sobre a execução do Programa de Erradicação da Subabitação (PROMORAR), relativo aos empréstimos, repasses e financiamentos destinados à urbanização de favelas e de outros aglomerados de subabitações, a serem concedidos no âmbito da diretoria de programas habitacionais.

Os agentes financeiros do Programa PROMORAR, era a COHAB, bancos oficiais e outros estabelecimentos de crédito aceitos pelo BNH, e como promotores, os governos dos estados, municípios, territórios federais, concessionárias de serviços públicos.

O programa PROMORAR tinha como beneficiários finais os adquirentes das unidades habitacionais e os estados, os territórios federais, os municípios, as concessionárias de serviços públicos ou outros órgãos governamentais.

O PROMORAR buscou atender a população de renda mínima com até três salários mínimos (SINTESE CONSULTORIA E INFORMÁTICA, 2005).

As dificuldades econômicas enfrentadas pelo País na década de 80 esfacelaram o Sistema Financeiro da Habitação e paralisaram o investimento público e privado em habitação popular, o que tornou inevitável a configuração da gravíssima crise habitacional observada em todo País. A dificuldade dos mutuários em honrar as suas prestações, acabou gerando uma enorme inadimplência, tendo como motivo principal, a crise financeira que se abateu sobre o País na década de 80.

O agravamento da crise econômico-financeira do Brasil provocou reflexos negativos no Sistema Financeiro da Habitação comprometendo-o e reduzindo significativamente seu desempenho. Em decorrência a arrecadação do FGTS também foi reduzida. Em 16 de janeiro de 1995, a Lei nº 10.357 autorizou a liquidação da COHAB e no dia 14 de março de 1995, o decreto nº 35.840 do Executivo Estadual determinou a dissolução, liquidação e extinção da COHAB-RS e levando ao fim o BNH, sendo assim as suas atividades e atribuições transferidas à Caixa Econômica Federal (COELHO, 2002).

A incorporação do poder local (prefeituras municipais) se acelerou a partir de 1989, quando a reforma tributária promovida pela Constituição de 1988, que ampliou os recursos dos municípios, dando-lhes maior capacidade de investimento e autonomia para formular políticas públicas específicas.

A Segunda Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos – HABITAT II – realizada em Istambul em 1996, consolidou um plano internacional de ação, onde foram priorizados as políticas mundiais em foco no desenvolvimento social e erradicação da pobreza, gestão ambiental, desenvolvimento econômico, governança e cooperação internacional (COELHO, 2002).

No documento básico internacional, previamente elaborado para o encontro, dois pontos provocaram grande polêmica: o direito à moradia como um direito humano e a aplicação dos direitos humanos nas ações de despejo, condenando a sua realização. Considerado um marco do debate social na década de 90, esse evento colocou em evidência a necessidade de

reestruturação dos mecanismos institucionais de promoção do bem-estar social dos Estados compromissados com a AGENDA 21 – HABITAT – ISTAMBUL, no sentido de transformá-los ou ajustá-los para o cumprimento dos novos compromissos exigidos pela sociedade, houve necessidade de elaboração de programas habitacionais para suprir as necessidades de populações que residiam em assentamentos humanos precários, surgindo nesse sentido o Programa Morar Melhor ou Pro Moradia.

O programa Apoio à Melhoria das Condições de Habitabilidade de Assentamentos Precários (Morar Melhor) é voltado principalmente ao apoio a estados, distrito Federal e Municípios para melhorar as condições de habitabilidade das populações residentes em assentamentos humanos precários, reduzir riscos mediante sua urbanização, integrando-os ao tecido urbano da cidade.

A necessidade que o programa pode atender é promover a urbanização de assentamentos humanos precários, com a execução de intervenções necessárias à segurança, salubridade e habitabilidade de população localizada em área inadequada à moradia, visando a sua permanência ou relocação.

O programa é implementado por meio do repasse de recursos do Orçamento Geral da União aos Estados, Distrito Federal, Municípios ou órgãos das respectivas administrações direta ou indireta, que apontam contrapartida que será constituída por recursos financeiros, bens ou serviços financeiramente mensuráveis, passíveis de compor o investimento, respeitado o cronograma físico-financeiro que vier a ser estabelecido para o empreendimento.

Os destinatários finais do programa são as famílias com renda mensal de até três salários mínimos, residentes em assentamentos humanos precários.

O Estatuto da Cidade, criado pela Lei nº 10.157, em 10 de julho de 2001, após 11 anos de tramitação no Congresso Nacional, foi sancionado pelo Presidente Fernando Henrique Cardoso com alguns vetos, mas conseguiu-se finalmente regulamentar o capítulo da política urbana da Constituição Federal de 1988, representando uma conquista, passando a ser um instrumento para a luta contra os especuladores do solo urbano e estando a serviço do interesse coletivo das cidades. Nele foram definidas as funções sociais da propriedade como competência da esfera municipal, dividindo esta responsabilidade juntamente com a elaboração e a implementação do Plano Diretor.

Em substituição ao Programa Morar Melhor surgiu o Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social (PSH).

O Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social (PSH) objetiva oferecer acesso à moradia adequada a cidadãos de baixa renda por intermédio da concessão de subsídios. Os

subsídios são concedidos no momento em que o cidadão assina o contrato de crédito habitacional junto às instituições financeiras habilitadas a operar no programa. Os cidadãos são beneficiados em grupos organizados pelos governos dos estados, DF ou municípios.

Um dos subsídios que o PSH oferece diz respeito justamente à cobertura dos custos das operações financeiras. Além disso, o PSH oferece subsídio destinado diretamente à complementação do preço de compra/venda ou construção das unidades residenciais, variáveis basicamente de acordo com a localização do imóvel.

O programa adotado pela prefeitura de Passo Fundo foi realizado através de um convênio com a Caixa Econômica Federal. O programa destinado à população que necessita de ajuda de recursos para obtenção da casa própria que veio a substituir o PSH foi o Programa de Crédito Solidário.

O Programa de Crédito Solidário é voltado ao atendimento de necessidades habitacionais da população de baixa renda, organizada por cooperativas, associações e entidades da sociedade civil, visando a produção de novas habitações, a conclusão e reforma de moradias existentes, mediante concessão de financiamento diretamente ao beneficiário, pessoa física.

O Programa atende necessidades habitacionais de famílias, adquirentes ou proprietários de habitações ou lotes, na seguinte forma: aquisição de material de construção; aquisição de terreno e construção; construção em terreno próprio; conclusão, ampliação ou reforma de unidade habitacional.

O Programa é operado com recursos do Fundo de Desenvolvimento Social (FDS), criado pela Lei nº 8.677/93, com objetivo de financiar a área de habitação popular para o setor privado.

Podem ser agregados ao Programa recursos financeiros e também bens e serviços que agreguem valor ao investimento provenientes de estados, Distrito Federal e municípios.

Serão beneficiárias finais do programa famílias, organizadas de forma associativa, com renda bruta mensal de até três salários mínimos, residente em áreas urbanas ou rurais (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006).

No próximo item foi realizado um pequeno histórico do Município de Passo Fundo para situar melhor o leitor no estudo de caso realizado neste trabalho.

2.3 Histórico do Município de Passo Fundo

Segundo Ghem (1982), a fundação do povoado de Passo Fundo aconteceu em 23 de agosto de 1834, após a inauguração da capela de Nossa Senhora Aparecida do Passo Fundo, em terras de Mitra, doadas pelo Capitão Manoel José das Neves, primeiro povoador. Após a construção da capela o lugar foi urbanizado, sob a direção de Joaquim Fagundes dos Reis.

O Município de Passo Fundo foi emancipado no dia 07 de agosto de 1857 e surgiu como um local de parada e passagem de tropeiros, comerciantes e viajantes, desenvolvendo-se como uma cidade prestadora de serviços e se localiza no Planalto Médio do Rio Grande do Sul (GHEM, 1982).

No boletim impresso em agosto de 2001, o qual foi intitulado com: Passo Fundo conta sua história, relata um breve histórico da cidade:

Suas terras foram conquistadas aos coroados, crescendo inicialmente, ao longo do caminho das tropas de mulas, que eram levadas para Sorocaba e depois a Minas Gerais. As primeiras casa da extensão deste caminho e de seu núcleo histórico, forma sendo destruídos para dar vazão à renovação urbana, crescendo em altura, vidro e concreto, mas perdendo em história, referências culturais, identidade urbana e patrimônio construído. A modernidade também não democratizou qualidade de vida e acessibilidade, estando a comunidade carente, segregada em vilas pobres nas periferias [...]. Constata-se a verticalização do caminho das tropas, junto ao qual se permanece indiscutivelmente a primeira função da área com sua vocação comercial de “Rua do Comércio” (1982, p.3).

PASSO FUNDO CONTA SUA HISTÓRIA. Além dos 144 anos de construção. Agosto 2001.

Passo Fundo é considerado um pólo de desenvolvimento sócio-econômico e faz parte da rota do Mercosul. A cidade teve sua história caracterizada por pequenas e médias propriedades agrícolas, apresentando nos últimos anos uma transformação na sua estrutura produtiva, passando de uma economia estritamente agrícola para um amplo desenvolvimento urbano baseado no comércio e serviços. Com isso, tornou-se atrativa, o que resultou no crescimento populacional devido o êxodo rural e como conseqüência surgiu um déficit habitacional, devido ao aumento da população que necessita de habitações de interesse social, adquiridas através de programas habitacionais, pois não possui recursos para a construção da casa própria.

Os programas habitacionais implantados no período de 1966 a 2004 em Passo Fundo foram através da Companhia de Habitação do Estado do Rio Grande do Sul (COHAB-RS), Programa de Erradicação da Subabitação (PROMORAR ou Pró-Moradia), Apoio à Melhoria das Condições de Habitabilidade de Assentamentos Precários (Morar Melhor), Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social (PSH).

2.3.1 Caracterização dos conjuntos habitacionais implantados em Passo Fundo

Os conjuntos habitacionais de interesse social implantados em Passo Fundo no período de estudo (1966-2004), foram os seguintes:

Período de 1966 à 1984:

- Núcleo Habitacional Vila Lucas Araújo;
- Núcleo Habitacional Vila Planaltina;
- Núcleo Habitacional Edmundo Trein;
- Núcleo Habitacional Luiz Secchi;
- Núcleo Habitacional José Alexandre Zacchia.

Período de 1993 à 1998:

- Programa da COHAB - Núcleo Habitacional Jaboticabal/Alvorada;
- Programa Pró-Moradia - Núcleo Habitacional Manoel da Silva Corralo;
- Programa Pró-Moradia – Vila Bom Jesus;
- Programa Pró-Moradia/ Núcleo Habitacional Leão XIII.

Período de 2002 à 2004:

- MORAR MELHOR / Santa Marta;
- PSH / Santa Marta;
- PSH/Valinhos;
- PSH/Donária;
- PSH/Entre Rios;
- PSH/Jaboticabal.

2.3.2.1 Conjuntos habitacionais implantados no Município de Passo Fundo no período de 1966-1984

Os conjuntos habitacionais de interesse social implantados no período de 1966 a 1984, foram financiados pelo BNH através da COHAB. Os núcleos foram construídos na modalidade projeto-padrão e a construção através de empreiteiras, e foram os seguintes:

- A. Núcleo Habitacional Vila Lucas Araújo;
- B. Núcleo Habitacional Vila Planaltina;
- C. Núcleo Habitacional Edmundo Trein;

- D. Núcleo Habitacional Luiz Secchi;
- E. Núcleo Habitacional José Alexandre Zacchia.

A – Núcleo Habitacional Vila Lucas Araújo

Trata-se de núcleo habitacional formado por 51 unidades habitacionais isoladas, implantadas em duas áreas, na área nº 1 contém 29 unidades habitacionais e situa-se ao longo de três quadras da rua Aspirante Jenner, na área nº 2 contém 22 unidades habitacionais e situa-se ao longo de um lado da rua São Lázaro, na Vila Lucas Araújo, (KALIL, 2001).

A construção foi realizada em duas etapas. As unidades habitacionais, de dois tipos, e com áreas construídas de 36 m² e 52 m². Nas figuras 02 e 03 visualiza-se uma das unidades que já foram, em sua maioria, ampliadas e modificadas, (KALIL, 2001).



Figura 02 - Núcleo Habitacional Vila Lucas Araújo rua Aspirante Jenner (2005).



Figura 03 - Núcleo Habitacional Vila Lucas Araújo rua São Lázaro (2005).

B – Núcleo Habitacional Vila Planaltina

Trata-se de um núcleo habitacional formado por 52 unidades habitacionais isoladas, na Vila Planaltina, na zona Sul da cidade. Os primeiros contratos de financiamento datam de julho de 1969. Os lotes variam de 288 m² a 360 m², foram construídas unidades habitacionais de três tipos com áreas que variam de 32 m² a 45 m² (KALIL, 2001). Nas figuras 04 e 05 pode-se visualizar as unidades ampliadas, melhoradas e algumas originais.



Figura 04 - Núcleo Habitacional Vila Planaltina situação atual (2005)



Figura 05 - Núcleo Habitacional Vila Planaltina onde visualiza-se as modificações realizadas pelo usuário (2005).

C – Núcleo Habitacional Edmundo Trein

Trata-se de núcleo habitacional formado por 550 unidades isoladas. Constituiu-se no primeiro grande núcleo habitacional da cidade e foi implantado em área livre desapropriada na periferia urbana, situada em local ao norte da avenida Brasil Oeste, na zona Noroeste da cidade. Além das unidades habitacionais, houve a implantação da infra-estrutura urbana, das

redes de serviços e dos diversos equipamentos urbanos, o que levou a constituir-se em um novo bairro da cidade. Sua construção foi iniciada em 1980, e os primeiros contratos de financiamento das unidades isoladas datam de agosto de 1981 (KALIL, 2001).

As unidades habitacionais isoladas estão em lotes individuais, com área variando entre 236 m² e 303 m², e foram construídas de diversos tipos, com áreas variando de 31 m² até 52 m². Na figura 06 pode-se observar as unidades habitacionais isoladas padrão e na figura 07, unidade habitacional com ampliações realizadas pelo usuário.



Fonte: Kalil, 2001

Figura 06 - Núcleo Habitacional Edmundo Trein - Unidades habitacionais isoladas padrão (1997).



Figura 07 - Núcleo Habitacional Edmundo Trein com as unidades modificadas, mostrando a situação atual (2005).

D – Núcleo Habitacional Luiz Secchi

Trata-se de núcleo habitacional formado por 312 unidades habitacionais térreas isoladas. Constitui-se no segundo grande núcleo habitacional da cidade e foi implantado em área livre adquirida na periferia urbana, próxima ao Núcleo Habitacional Edmundo Trein, situado na zona Noroeste da cidade. Além das unidades habitacionais, houve a implantação da

infra-estrutura, de redes de serviços e de alguns equipamentos urbanos, passando a constituir-se em novo bairro da cidade. Sua construção foi iniciada em 1983, e os primeiros contratos de financiamento das unidades isoladas datam de julho de 1984 (KALIL, 2001).

As unidades habitacionais isoladas implantadas em lotes individuais forma construídas de dois tipos com áreas de 42 m² e de 36 m².

Nas figuras 08 e 09 visualizam-se as unidades habitacionais modificadas.



Figura 08 - Núcleo Habitacional Luiz Secchi - Unidades habitacionais isoladas padrão (2005).



Figura 09 - Núcleo Habitacional Luiz Secchi - Unidades habitacionais isoladas padrão com as modificações realizadas pelos usuários (2005).

E - Núcleo Habitacional José Alexandre Zacchia

Trata-se de núcleo habitacional formado por 620 unidades habitacionais do tipo embrião ou evolutiva, isoladas ou geminadas. Foi implantado ao norte da rodovia BR-285, na época fora do perímetro urbano, a noroeste do centro urbano.

O núcleo habitacional foi realizado dentro do programa PROMORAR. Sua construção efetuou-se entre 1982 e 1984, e os primeiros contratos de financiamento das unidades datam de setembro de 1984 (KALIL, 2001).

As unidades habitacionais localizadas em lotes individuais são do tipo embrião, supondo uma posterior evolução por conta do mutuário. Nesse núcleo, foram construídas unidades de diversos tipos com áreas de 12 m², 16 m², 19 m² e de 21 m².

Na figura 10 observa-se as unidades isoladas padrão e nas figuras 11 e 12 pode-se ver as modificações realizadas pelos usuários.



Fonte Kalil, 2001

Figura 10 - Núcleo Habitacional José Alexandre Zacchia – Unidades isoladas padrão (1988)



Figura 11 - Núcleo Habitacional José Alexandre Zacchia – situação atual (2005)



Figura 12 - Núcleo Habitacional José Alexandre Zacchia (2005).

2.3.2.2 Conjuntos habitacionais implantados no Município de Passo Fundo no período de 1993-1998

As unidades habitacionais construídas pelos programas habitacionais municipais no período de 1993 a 1998 foram implantadas através da COHAB e do PROMORAR (Pró-Moradia) e foram os seguintes:

- A. Programa da COHAB - Núcleo Habitacional Jaboticabal/Alvorada;
- B. Programa Pró-Moradia - Núcleo Habitacional Manoel da Silva Corralo;
- C. Programa Pró-Moradia – Vila Bom Jesus;
- D. Programa Pró-Moradia/ Núcleo Habitacional Leão XIII.

A – Núcleo Habitacional Jaboticabal/Alvorada

Este programa foi iniciado em meados de 1993, visando atender, prioritariamente, os moradores de área invadida anteriormente por cerca de 150 famílias, localizada na zona Oeste da cidade, junto ao Núcleo Habitacional Jaboticabal (KALIL, 2001).

O programa total abrangeu a construção de 73 unidades habitacionais. As unidades habitacionais construídas são do tipo isolado em lotes individuais e localizam-se em diferentes quarteirões da área da Vila Alvorada. A unidade habitacional compõe-se de um embrião, totalizando 25 m² de área útil e 29 m² de área construída total (KALIL, 2001).

As obras de construção das 73 casas para os moradores da Vila Alvorada ocorreram no período de outubro de 1993 a abril de 1994, em sistema de mutirão entre os futuros moradores e suas famílias, contando com a assistência técnica da equipe de engenheiros, arquitetos e técnicos da Secretaria do Planejamento do Município (Seplan) e com três encarregados da

prefeitura para acompanhamento das obras de execução de serviços especializados, além de fiscalização do engenheiro da COHAB-RS. Ao final das obras, visando garantir o cumprimento de prazos e o acabamento das unidades, houve contratação de empresa local para conclusão das unidades habitacionais (KALIL, 2001).

Na figura 13 pode-se ver a fachada de uma das unidades habitacionais onde é possível visualizar o projeto sem modificações. Na figura 14 observa-se as unidades com modificações.



Figura 13 - Núcleo Habitacional Jaboticabal unidades habitacionais isoladas padrão (2005).



Figura 14 - Núcleo Habitacional Jaboticabal – onde visualiza-se que o usuário realizou modificações na fachada (2005).

B - Núcleo Habitacional Manoel da Silva Corralo

A alternativa habitacional proposta foi de 58 unidades habitacionais isoladas, casas térreas, com método construtivo de auto-construção. As unidades habitacionais têm projeto com área construída de 44 m² (KALIL, 2001).

Na figura pode-se ver o núcleo habitacional onde as unidades foram construídas em alvenaria e madeira no sistema de autoconstrução. Já a figura 16 demonstra as modificações nas fachadas realizadas pelo usuário. E na figura 17 mostra as construções irregulares existentes hoje no do conjunto habitacional.



Figura 15 - Núcleo Habitacional Manoel Corralo (2005).



Figura 16 - Núcleo Habitacional Manoel Corralo - modificações realizadas pelos usuários (2005).



Figura 17 - Núcleo Habitacional Manoel Corralo- habitações irregulares (2005).

C- Núcleo Habitacional Vila Bom Jesus

A alternativa habitacional foi a da construção de 55 unidades habitacionais isoladas, as unidades habitacionais têm projeto com área construída de 31 m², com previsão para ampliação futura (KALIL, 2001).

Na figura 18 pode-se ver o núcleo habitacional construído através do Programa Pró-Moradia conjunto de unidades habitacionais melhoradas e ampliadas, e a figura 19 mostra a fachada das habitações.



Figura 18 - Núcleo Habitacional Bom Jesus – vista do núcleo habitacional, construções isoladas com possibilidade de ampliações (2005).

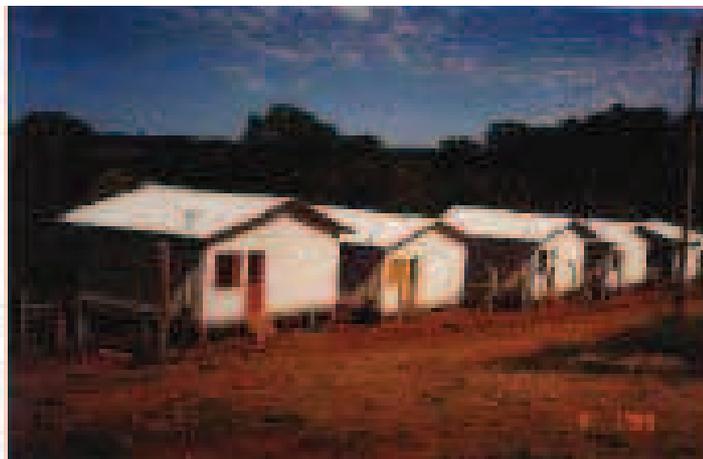


Figura 19 - Núcleo Habitacional Bom Jesus – Fachada da habitação (2005).

D - Núcleo Habitacional Leão XIII

Em 1997 foram construídas 34 unidades habitacionais no loteamento Leão XIII, as obras foram executadas por empresa empreiteira contratada. As unidades habitacionais têm área construída de 39 m² (KALIL, 2001).

Na figura 20 visualiza-se o conjunto de unidades habitacionais construídas com o Programa-Pró- Moradia.



Fonte: Kalil, 2001

Figura 20 - Núcleo Habitacional Leão XIII- conjunto de unidades habitacionais (1999).



Figura 21 - Núcleo Habitacional Leão XIII - vista da fachada (2005).

2.3.2.3 Conjuntos habitacionais implantados no Município de Passo Fundo no período de 2002 a 2004

Os programas habitacionais deste período, segundo informações da Secretaria da Habitação do município, foram financiados através de um convênio do município com a Caixa Econômica Federal, denominados estes de Subsídio à Habitação de Interesse social (PSH) e Morar Melhor, que foram os seguintes:

- A. MORAR MELHOR / Santa Marta;
- B. PSH / Santa Marta;
- C. PSH/Valinhos;
- D. PSH/Donária;
- E. PSH/Entre Rios;
- F. PSH/Jaboticabal.

A - Núcleo Habitacional Santa Marta do programa Morar Melhor

O núcleo habitacional é composto por 26 unidades habitacionais isoladas, com área construída de 30 m².

Nas figuras 22 e 23 pode-se ver o núcleo habitacional Santa Marta onde as unidades foram construídas em alvenaria e as construções são isoladas por lote, com a possibilidade de futura ampliação.



Figura 22 - Núcleo Habitacional Santa Marta - conjunto de unidades habitacionais (2005).



Figura 23 - Vista frontal da habitação (2005).

B – Núcleo Habitacional Santa Marta do programa PSH

O núcleo habitacional é composto por 10 unidades habitacionais geminadas, com área construída de 30 m².

Nas figuras 24 e 25 pode-se ver o conjunto de unidades habitacionais concluídas, onde uma das principais diferenças do conjunto anterior é a impossibilidade de ampliação futura das moradias.



Figura 24 - Casas geminadas do Núcleo Habitacional Santa Marta (2005).



Figura 25 - Vista do núcleo habitacional Santa Marta (2005).

C - Núcleo Habitacional Valinhos

O núcleo habitacional é composto por 9 unidades habitacionais, sendo 6 geminadas e 3 isoladas, com área construída de 30 m².

Nas figuras 26 e 27 pode-se ver o conjunto de unidades habitacionais concluídas, onde observa-se que as moradias formam uma espécie de “paredão” no caso das seis habitações geminadas.



Figura 26 - Núcleo Habitacional Valinhos - vista do núcleo habitacional com a formação do “paredão”.



Figura 27 - Núcleo Habitacional Valinhos - vista do núcleo habitacional

D - Núcleo Habitacional Donária

O núcleo habitacional é composto por 72 unidades habitacionais geminadas, com área construída de 30 m².

Nas figuras 28 e 29 pode-se ver o conjunto de unidades habitacionais onde já é possível observar as modificações dos usuários.



Figura 28 – Núcleo Habitacional Donária - vista de um conjunto geminado de duas unidades habitacionais (2005).



Figura 29 – Núcleo Habitacional Donária - vista do núcleo habitacional situação atual, com habitações geminadas de três.

E - Núcleo Habitacional Entre Rios

O núcleo habitacional é composto por 22 unidades habitacionais geminadas, com área construída de 30 m².

Nas figuras 30 e 31 pode-se ver o conjunto de unidades habitacionais.



Figura 30 - Núcleo Habitacional Entre Rios - situação atual



Figura 31 - Núcleo Habitacional Entre Rios - vista do núcleo habitacional situação atual, com modificações na fachada.

F - Núcleo Habitacional Jaboticabal

O núcleo habitacional é composto por 30 unidades habitacionais geminadas, com área construída de 30 m².

Nas figuras 32 e 33 pode-se ver o conjunto de unidades habitacionais concluídas.



Figura 32 – Núcleo Habitacional Jaboticabal - vista das habitações geminadas de duas unidades (2005)



Figura 33 - Núcleo Habitacional Jaboticabal (2005)

Após a identificação dos conjuntos habitacionais de interesse social implantados no município de Passo Fundo, torna-se necessário saber como avaliá-los utilizando as técnicas de técnicas de avaliação pós-ocupação (APO) e avaliação durante operação (ADO).

A avaliação foi necessária para obtenção de dados sobre a concepção e projeto, materiais empregados e execução dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos, bem como a forma de utilização pelo usuário, pois acredita-se que somente após o conhecimento das exigências e do comportamento dos usuários desses sistemas é que será possível propor medidas economizadoras de água e assim reduzir os impactos gerados nos recursos hídricos com a implantação desse tipo de habitação.

2.4 Conceitos relacionados aos Sistemas Hidráulicos Prediais e Urbanos

Para entendermos as técnicas de APO e ADO e o porquê de aplicá-las, primeiramente devemos conhecer o conceito de Sistema Hidráulico e relaciona-lo com o uso racional de água, como também o conceito de qualidade e de desempenho aplicados a esses sistemas.

O edifício é um sistema composto por diversos subsistemas, que se inter-relacionam. Assim, para o seu adequado desempenho, não são suficientes boas soluções para cada sistema isoladamente, é necessário que ocorra a interação destas soluções, a fim de atender às funções a que o edifício se destina (ILHA, 1993).

Conforme Ilha e Gonçalves (2002), os sistemas hidráulicos e sanitários podem ser divididos em três sub-sistemas inter-relacionados entre si, de acordo com suas finalidades, quais sejam: suprimento de água; aparelhos/equipamentos sanitários, e coleta de águas pluviais e de esgoto sanitário. Este conceito pode ser estendido de tal forma a contemplar os sistemas de reúso de águas servidas e aproveitamento de águas pluviais.

O sistema de suprimento de água tem a função de prover este insumo nos locais de uso, sejam eles os reservatórios (ou aquecedores) ou os aparelhos sanitários. É composto por três sub-sistemas: abastecimento, reservação e distribuição (água fria e/ou quente). O sistema de aparelhos/equipamentos sanitários abrange, além das louças sanitárias, os metais e demais acessórios que possibilitam a descarga de água, tais como as torneiras, válvulas de descarga, etc. Este sistema tem como finalidade proporcionar o uso da água nos pontos de consumo e coletar os dejetos e a água utilizada (ILHA e GONÇALVES, 2002).

Já os sistemas de coleta de esgoto sanitário e de águas pluviais compreendem o conjunto de tubulações e acessórios destinados, a no caso do esgoto, conduzir o esgoto sanitário para o sistema público de coleta ou sistema particular de tratamento, e aquele destinado a conduzir as águas pluviais até o sistema público correspondente.

Os sistemas para reúso de águas servidas e de aproveitamento de águas pluviais compreendem as tubulações e acessórios destinados a conduzir as águas servidas e pluviais a um sistema de tratamento e posteriormente até os pontos de consumo de água não potável. O sistema de reúso tem como finalidade permitir o uso, uma ou mais vezes, de águas previamente utilizadas; e o sistema de aproveitamento de águas pluviais tem como finalidade suprir com água de chuva determinadas necessidades do edifício.

Ilha (1993) coloca que, para a análise do desempenho dos sistemas prediais e urbanos, devem ser caracterizados os usuários e definidas as suas necessidades e exigências. Acrescenta, ainda, que é necessário identificar as condições de exposição a que estão sujeitos

os sistemas, definir requisitos qualitativos e critérios qualitativos e/ou quantitativos de desempenho e estabelecer métodos para a avaliação do desempenho.

Rosrud, 1980 *apud* Amorim, 1989, apresenta considerações sobre a avaliação de desempenho dos sistemas prediais e urbanos, conforme comentado a seguir por Araújo (2004), onde apresentam uma lista de requisitos que os sistemas hidráulicos e sanitários devem atender, os quais podem ser resumidos em:

- Prover água de qualidade, com vazão suficiente e variável no tempo certo, a uma temperatura constante;
- Ter aparelhos sanitários em quantidade suficiente, com forma, altura, cor e espaços adequados para o uso, ter acesso e suportar o corpo do usuário durante o uso, possuir flexibilidade para a adição de novos aparelhos se necessário;
- Coletar e conduzir para disposição adequada os excrementos e outros resíduos, a água de chuva e a água vinda do solo.

E mais recentemente passa a ser também um requisito de desempenho dos sistemas hidráulicos a possibilidade de reúso de águas servidas, e aproveitamento de águas pluviais de forma segura e compatível com os padrões do serviço público. Depois de conhecer o sistema a ser estudado, tornou-se necessário saber a qualidade dos sistemas hidráulicos, para utilizar na avaliação a ser realizada.

2.4.1. Qualidade dos sistemas hidráulicos prediais

Qualidade de um produto, segundo diversos autores, pode ser definida como “adequação ao uso”, ou seja, satisfação dos clientes com o produto/serviço. O conceito de adequação ao uso aproxima-se do conceito de desempenho o qual é de grande valia para a definição das necessidades dos usuários finais dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos (ILHA, 1993).

O conceito da qualidade vem agregando vários aspectos com o passar dos tempos devido a evolução do mercado consumidor, o aumento da concorrência das empresas e a globalização da economia.

Qualidade, no processo de produção de edifícios, é garantir que se atendam as necessidades dos clientes, que no mais amplo sentido, são todos os envolvidos com o ciclo de vida do produto, desde o planejamento até a operação e a manutenção (FARINA, 2002).

Para atender às necessidades dos clientes deve-se ter não somente um bom produto (cliente externo), mas também que seja realizado com produtividade e rentabilidade (acionistas), em um bom ambiente de trabalho, que possibilite o crescimento do ser humano

(empregados) e que respeite a legislação, o meio ambiente, e que possibilite o progresso social (vizinhos, sociedade de maneira geral) (FARINA, 2002).

Neste contexto, a qualidade dos produtos e serviços da Engenharia de sistemas prediais e urbanos, assim como de outras áreas da Engenharia Civil, deve ser desenvolvida através de intervenções planejadas nos processos, nos recursos, no ambiente de trabalho e principalmente na formação de profissionais. Após ter conhecimento da qualidade que o sistema deve ter para satisfazer as necessidades dos usuários torna-se necessário conhecer o desempenho que o sistema deve ter.

2.4.2 Desempenho dos sistemas hidráulicos prediais

O conceito de desempenho baseia-se na idéia de que os produtos podem ser descritos em termos do seu comportamento em uso, tendo em vista as exigências dos clientes (usuários) (ILHA, 1993).

Desempenho é uma propriedade que caracteriza quantitativamente o comportamento de um produto em uso (ORNSTEIN, 1996, p. 15).

Para Graça (1985), “existe significativa diferença entre a aplicação do conceito de desempenho a sistemas e a materiais. O conceito de desempenho de sistemas liga-se diretamente à compatibilização dos mesmos às exigências dos usuários, independentemente dos materiais a serem usados. O conceito de desempenho de materiais liga-se à durabilidade e à capacidade de, como parte do sistema, exercer sua função e conseqüentemente contribuir para que o sistema também permaneça em funcionamento adequado, durante o período de utilização a ser considerado”.

Para Ilha (1993), na análise do desempenho de sistemas, devem ser:

- Caracterizados os usuários;
- Definidas as necessidades e exigências dos usuários;
- Identificadas as condições de exposição a que estão sujeitos os sistemas;
- Definidos os requisitos (qualitativos) de desempenho;
- Definidos os critérios (qualitativos ou quantitativos) de desempenho;
- Estabelecidos os métodos para avaliação dos sistemas.

Por sua vez, os requisitos de desempenho dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos podem ser divididos em:

- Requisitos relacionados com a utilização dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos;

- Requisitos relacionados com as condições de exposição dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos.

Conhecendo o conceito de desempenho dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos, e considerando que o objetivo da presente pesquisa é avaliar durante a operação esses sistemas para propor metodologias economizadoras de água potável, torna-se necessário conhecer os sistemas prediais e urbanos e o uso racional da água.

2.4.3 Os sistemas prediais e urbanos e o uso racional de água

O uso racional da água nos edifícios deve ser planejado desde a fase da concepção dos mesmos, com o adequado dimensionamento dos componentes e visando a acessibilidade para as atividades de manutenção.

Conforme Oliveira (1999), vazamentos em sistemas de difícil acessibilidade propiciam perdas de água que podem durar anos sem serem detectadas, causando não só desperdícios como também danos estruturais, nos revestimentos e pinturas.

Perda de água é definida como toda água que escapa do sistema antes de ser utilizada, em vazamentos, pelo mau desempenho do sistema ou negligência do usuário. Ao realizar alguma atividade, a quantidade de água consumida é maior do que a necessária, tem-se o uso excessivo, o qual pode ser decorrente de procedimentos inadequados do usuário e do mau desempenho do sistema (OLIVEIRA, 1999).

Para Araújo (2004), o desperdício que engloba o uso excessivo e a perda de água, é definido como toda água que foi disponibilizada e, de alguma forma, é mal aproveitada ou perdida.

Ilha (1993) destaca que o tempo dispendido na fase de projeto é exíguo, resultando na adoção de soluções padrão muitas vezes inadequadas para o edifício em estudo, e fazendo com que seja delegada à fase de execução a responsabilidade de viabilizar o sistema previsto. Some-se a isso o desconhecimento, por parte de determinados profissionais da área de projeto, das condições reais da fase de execução, concebendo sistemas inexecutáveis.

Em se tratando de edificações existentes vêm sendo desenvolvidos Programas de Uso Racional da Água (PURA), cuja metodologia é similar a da APO, com a diferenciação de que se refere apenas aos sistemas prediais e urbanos de água, podendo englobar ou não os sistemas de reúso de águas servidas como o de aproveitamento de água da chuva.

O PURA é um programa desenvolvido pela Universidade de São Paulo que tem como objetivos:

- Reduzir o consumo e manter o perfil de consumo reduzido ao longo do tempo;
- Implantar um sistema estruturado de gestão da demanda da água;
- Desenvolver metodologia a ser aplicada futuramente em outros locais.

Oliveira (1999) *apud* Araújo (2004) apresenta uma metodologia para o desenvolvimento de PURA em edifícios estruturada em quatro etapas:

- 1 **Auditoria do consumo de água:** levantamento documental e cadastral do edifício, dando destaque aos sistemas hidráulicos, bem como, a observação dos procedimentos adotados pelos usuários nas atividades que consomem água;
- 2 **Diagnóstico:** organização das informações obtidas na etapa anterior, indicando as condições de operação dos sistemas hidráulicos e dos pontos de consumo levantados, assim como os diversos usos da água. A partir dos resultados obtidos, gera-se o histórico de indicador de consumo e estima-se o desperdício diário;
- 3 **Plano de intervenção:** reunião das ações adequadas para a melhoria do desempenho do sistema, considerando fatores técnico-econômicos, conforto, saúde e higiene dos usuários, contemplando correção de vazamentos, substituição de sistemas e componentes convencionais por economizadores de água e campanha de conscientização de usuários;
- 4 **Avaliação do impacto de redução do consumo:** verificação dos efeitos das alterações realizadas através do monitoramento periódico do volume de água consumido, comparando-o ao consumo da edificação antes da implementação do PURA.

Além dos sistemas hidráulicos, outra forma de obtenção da sustentabilidade é o reúso da água, pois é uma forma de substituir a água potável onde não é necessário sua potabilidade, levando-se em consideração que devemos utilizá-la com cautela, tendo consciência que ela é um bem esgotável.

2.4.3.1 Reúso da água

Reúso de água é a utilização dessa substância por mais de uma vez, isto ocorre espontaneamente na própria natureza, no ciclo hidrológico, ou através da ação humana, de forma planejada ou não. O reúso planejado da água pode ser feito para fins potáveis ou não

potáveis, tais como recreacional, recarga de lençol freático, geração de energia, irrigação, reabilitação de corpos d'água e industrial (SABESP, 2004).

No Brasil é uma novidade que, diante da atual escassez de recursos hídricos, passa a ser uma necessidade (IDELT, 2004). Além de minimizar o impacto sobre a natureza, o reúso da água promete poupar o bolso do brasileiro pela redução do consumo (AGUIAR, 2004).

Evitar o desperdício e fazer o uso racional da água está deixando de ser uma preocupação ambientalista e passa a ser também uma preocupação econômica, por esse motivo, empresas, organizações não governamentais e especialistas no assunto estão investindo cada vez mais em pesquisas para descobrir formas de reaproveitar a água doce, economizando este recurso. O setor da construção civil atualmente vem elaborando projetos para a utilização da água de maneira racional, pois construtoras utilizam um volume elevado de água na construção da edificação, e o usuário durante todo o tempo de uso da mesma.

O reúso da água busca evitar o consumo de água potável em procedimentos onde seu uso é dispensável, podendo ser substituída com vantagens inclusive econômicas, nas indústrias, condomínios residenciais e comerciais. Conforme estudos existentes, o reúso da água em edificações é perfeitamente possível, desde que seja projetado para este fim, respeitando todas diretrizes a serem analisadas, como:

- Evitar que a água reutilizada seja misturada com a água tratada;
- Não permitir o uso da água reutilizada para consumo direto, preparação de alimentos e higiene pessoal.

As possibilidades e formas potenciais do reúso dependem, evidentemente, de características, condições e fatores locais, tais como decisão política, esquemas institucionais, disponibilidade técnica e fatores econômicos, sociais e culturais (HESPANHOL, 2003).

O reúso da água dentro da edificação pode ser feito com sistemas hidro-sanitários otimizados para reutilização de água cinza servida do lavatório e chuveiro, dando a essas o destino para correto aproveitamento.

A água cinza é aquela proveniente dos lavatórios, chuveiros, tanques e máquinas de lavar roupa e louça. Quantitativamente reconhece-se que seu uso, em nível doméstico, se justifica. Porém a qualidade necessária para atender os usos previstos deve ser rigorosamente avaliada, para a garantia da segurança sanitária. A configuração básica de um sistema de utilização de água cinza seria o sistema de coleta de água servida, do subsistema de condução da água (ramais, tubos de queda e condutores), da unidade de tratamento da água (por exemplo, gradeamento, decantação, filtro e desinfecção) e do reservatório de acumulação.

Pode ainda ser necessário um sistema de recalque, o reservatório superior e a rede de distribuição (SANTOS, 2002 *apud* FIORI, 2004).

Segundo o Manual da conservação e reúso da águas em edificações (2005), as exigências mínimas para o uso da água não-potável são apresentadas na seqüência, em função das diferentes atividades a serem realizadas nas edificações:

a- Água para irrigação, rega de jardim, lavagem de pisos:

- Não deve apresentar mau cheiro;
- Não deve conter componentes que agridam as plantas ou que estimulem o crescimento de pragas;
- Não deve ser abrasiva;
- Não deve manchar superfícies;
- Não deve propiciar infecções ou a contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana.

b- Água para descarga em bacias sanitárias:

- Não deve apresentar mau cheiro;
- Não deve ser abrasiva;
- Não deve manchar superfícies;
- Não deve deteriorar os metais sanitários;
- Não deve propiciar infecções ou a contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana.

c- Água para lavagem de roupa:

- Deve ser incolor;
- Não deve ser turva;
- Não deve apresentar mau cheiro;
- Deve ser livre de algas;
- Deve ser livre de partículas sólidas;
- Deve ser livre de metais;
- Não deve deteriorar os metais sanitários e equipamentos;
- Não deve propiciar infecções ou a contaminação por vírus ou bactérias prejudiciais à saúde humana.

Os principais critérios que direcionam um programa de reúso de água cinza são:

- Preservação da saúde dos usuários;
- Preservação do meio ambiente;
- Atendimento às exigências relacionadas às atividades a que se destina;

- Quantidade suficiente ao uso a que será submetida.

Os componentes presentes na água variam de acordo com a fonte selecionada e, por isso, é possível segregar o efluente de um conjunto de aparelhos sanitários, definindo as características da água a ser reutilizada.

Não se deve dispensar o fato de que a água cinza é passível de conter contaminações das mais diversas, pela grande flexibilidade de uso de aparelhos sanitários. É comum ocorrer situações de usuários que fazem a higienização no banho após a utilização da bacia sanitária, ou a lavagem de ferimentos em qualquer torneira disponível, seja de um tanque ou lavatório, ou ainda a presença de urina na água de banho.

Como ilustração, apresenta-se nas tabelas 01 e 02, a caracterização de água cinza de chuveiros e lavatórios coletada em banheiros de edifícios residenciais e de um complexo esportivo, ambos localizados na Região Sul do país (MANUAL DE CONSERVAÇÃO E REÚSO DA ÁGUA EM EDIFICAÇÕES, 2005).

Tabela 01 - Características físicas, químicas e bacteriológicas das águas cinzas originada em banheiros brasileiros.

Parâmetros	Concentrações		
	1	2	3
Temperatura (°C)	24	-	-
Cor (UH)	52,30	Ausente	Ausente
Odor	-	Ausente	Ausente
Turbidez (UT)	37,35	0,8	1,3
PH	7,2	8,4	8,8
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	4,63	-	-
Cloro livre (mg/L)	0,0	-	-
Cloro total (mg/L)	0,0	-	-
Fósforo total (mg/L)	6,24	-	-
DBO (mg/L)	96,54	20,3	96
Sólido suspenso (mg/L)	-	54	86
Dureza (mg/L)	-	122	130
Zinco	-	0,03	0,10
Cobre	-	0,23	0,19
Ferro	-	0,33	0,1
Coliforme Total (MPN/100 mL)	11 x 10 ⁶	< 200	23000
Coliforme Fecal (MPN/100 mL)	1 x 10 ⁶	-	-

(1) Edifício residencial: Curitiba-PR, (2) Banheiro masculino: Complexo esportivo – Passo Fundo-RS, (3) Banheiro feminino: Complexo esportivo – Passo Fundo-RS

Fonte: Manual de conservação e reúso da água em edificações, 2005

Tabela 02 Características físicas, químicas e bacteriológicas da água cinza originada em edifício residencial.

Parâmetro	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Vazão média dos chuveiros L/S	0,058	0,074	0,049
Vazão média dos lavatórios L/S	0,078	0,067	0,093
Coliformes fecais (NMP/100mL)	$1,1 \times 10^4$	$1,7 \times 10^4$	$3,6 \times 10^5$
Coliformes totais (NMP/100mL)	$>1,6 \times 10^5$	$>1,6 \times 10^5$	$>1,6 \times 10^5$
Óleos e graxas	18,2	14,8	26,7
PH	7,11	6,91	7,10
DBO (mg/L)	258	174	384
DQO (mg/L)	470	374	723
Sólidos suspensos (mg/L)	180	100	188
Alcalinidade (mg/L)	6,7	5,0	8,2
Surfactantes (mg/L)	2,18	1,46	3,42
Contagem bacteriológica (UFC/mL)	$8,5 \times 10^5$	3×10^5	$8,5 \times 10^6$
Cloretos (Cl ⁻ mg/L)	26,9	14,7	29,4
Nitrato (NO ₃ ⁻ Nmg/L)	27,5	1,52	4,09
Nitrito (NO ₂ ⁻ Nmg/L)	<0,003	<0,027	0,489
Fósforo total (mg/L)	0,43	0,31	1,79
Turbidez (UT)	340,7	373,2	297,2
Dureza total (CaCO ₃ mg/L)	5,7	13,6	10,7
Condutividade (us/cm)	125,9	105,8	222

(1) Edifício residencial: Curitiba-PR, (2) Banheiro masculino: Complexo esportivo – Passo Fundo-RS, (3) Banheiro feminino: Complexo esportivo – Passo Fundo-RS
 Fonte:Manual de conservação e reúso da água em edificações, 2005.

Os parâmetros listados basearam-se na Portaria MS 518/2004 e CONAMA 357/2005, uma vez que não existem diretrizes e padrões para água de reúso no Brasil, o que evidencia a necessidade de pesquisas relacionadas ao tema. Verifica-se nos resultados obtidos:

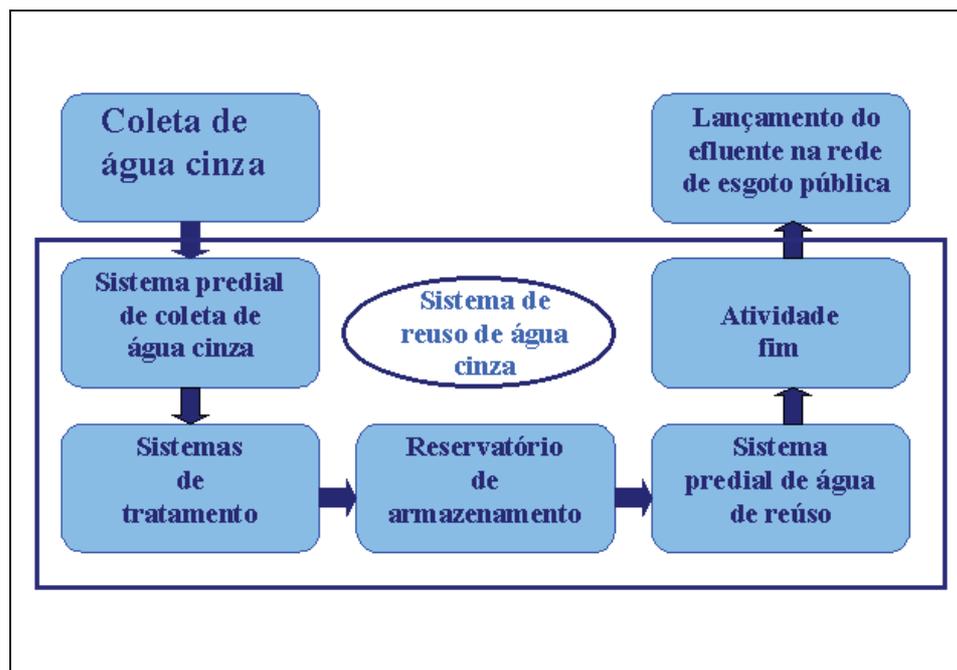
- Alto teor de matéria orgânica, representado pela DBO, o que pode gerar sabor e odor;
- Elevador teor de surfactantes, que pode ocasionar a formação de espumas e odor decorrente da decomposição dos mesmos;
- Elevada concentração de nitrato, que pela sua toxicidade pode causar metahemoglobinemia infantil, uma doença letal;
- Alto teor de fósforo, o que indica a presença de detergentes superfosfatados (compostos por moléculas orgânicas) e matéria fecal; e
- Turbidez elevada, que comprova a presença de sólidos em suspensão.

Assim como no caso de utilização das águas pluviais, o reúso de água cinza propicia significativos benefícios ambientais, pois colabora com o uso sustentável dos recursos hídricos, minimiza a poluição hídrica nos mananciais, estimula o uso racional e a conservação de água potável e permite maximizar a infra-estrutura de abastecimento de água e tratamento de esgotos pela utilização múltipla da água aduzida.

Os principais elementos associados ao projeto de sistemas de reúso direto da água cinza são os seguintes:

- Pontos de coleta de águas cinzas e pontos de uso;
- Determinação de vazões disponíveis;
- Dimensionamento do sistema de coleta e transporte das águas cinzas brutas;
- Determinação do volume de água a ser armazenado;
- Estabelecimento dos usos das águas cinzas tratadas;
- Definição dos parâmetros de qualidade da água em função dos usos estabelecidos;
- Tratamento da água; e
- Dimensionamento do sistema de distribuição de água tratada aos pontos de consumo.

E podem ser visualizados na figura 34:



Fonte: Adaptado do Manual de conservação e reúso da água em edificações, 2005.

Figura 34 - Sistema de reúso de água cinza.

Os pontos de coleta de água cinza devem ser determinados em função do tipo de água cinza a ser coletada e em função da configuração hidráulica do edifício. O sistema de coleta e transporte de água cinza bruta é composto pelos condutores horizontais e verticais que transportam as águas cinzas coletadas ao sistema de tratamento para posterior armazenamento.

O dimensionamento desse sistema deverá ser efetuado em conjunto com o projeto hidráulico do edifício em consideração. O sistema de tratamento deverá situar-se em local suficientemente afastado de modo a não causar incômodos aos moradores das edificações.

O volume de reservatório de armazenamento deverá ser determinado com base nas características ocupacionais do edifício e as vazões associadas às peças hidráulicas correspondentes (vazão de água cinza), e na demanda de água dos aparelhos que integrarão o sistema de reúso (vazão de reúso).

O projeto do sistema de tratamento deve ser efetuado com base nas características do tipo de água cinza coletado e na qualidade preconizada para o efluente tratado. Os sistemas de tratamento são, evidentemente, mais complexos que os considerados para as águas pluviais, face à maior concentração de poluentes característicos da água cinza.

Cabe ressaltar que o sistema predial de água de reúso, bem como o sistema de coleta de água cinza, devem ser concebidos e executados de forma independente dos demais sistemas hidráulicos da edificação.

Silva et al. (2004), ressalta que a água cinza é motivo de muitos estudos feitos por pesquisadores na área de reúso doméstico, pois representam um grande volume da água total utilizada em uma residência e não são tão poluídas e contaminadas quando comparadas com as águas negras, as quais são consideradas por Neal (1996) *apud* Silva (2004), em sua investigação, como um resíduo de baixo volume e alta carga de poluentes.

O referido autor justifica o estudo de água cinza devido a quatro razões:

- Potencial de separação das águas em um sistema de abastecimento duplo;
- Utilização de uma tecnologia simples para o tratamento;
- Baixo custo de obtenção de água cinza; e
- Fácil melhora na qualidade da água com pequenas mudanças nas atividades domésticas, como exemplo é citada a escolha de detergentes.

Jeppesen (1996) *apud* Silva (2004), em seu estudo sobre água cinza doméstica patrocinado pela cidade de Brisbane, Austrália, fez um grande apanhado de informações sobre a qualidade dessas águas e teceu considerações importantes, sendo algumas delas:

- A água cinza pode conter níveis de organismos indicadores de matéria fecal que evidenciam um risco potencial da presença de organismos patogênicos, um certo cuidado deve ser tomado quando for feito uso de água cinza devido aos riscos associados à saúde;

- O reúso de água cinza, apesar de representar um risco à saúde e ao ambiente, pode significar uma grande economia de água, se forem seguidas as recomendações e regulamentações;
- Água cinza deve ser tratada de forma que os microorganismos originalmente presentes sejam destruídos ou removidos; e
- Todo e qualquer contato humano com água cinza deve ser evitado.

O armazenamento de água cinza não é recomendado por Jeppesen (1996) *apud* Silva (2004), devido à formação de odores e pelo crescimento de microorganismos nos tanques de armazenamento. O recomendado é o reúso direto, sem que a água seja armazenada.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou em 1997 a NBR 13969/1997 com título “Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação”. Essa norma se refere a vários padrões de qualidade da água a ser utilizada em várias aplicações, como é possível ver na Tabela 03. Observa-se que, nessa tabela, a Classe 3 refere-se a aplicação em bacias sanitárias, devendo-se notar que a Norma Brasileira não se refere à segregação de água cinza da água negra.

Tabela 03 - Classificação de efluentes de fossa séptica segundo a NBR 13969/1997

Classe	Exigências	Aplicações
1	Turbidez <5 Coliforme fecal < 200NMP/ 100ml Sólidos dissolvidos totais <200mg/ml pH entre 6-8 Cloro residual 0,5-1,5mg/l	Lavagem de carros e atividades que requerem contato direto do usuário com a água com possível aspiração de aerossóis pelo operador.
2	Turbidez <5 Coliforme fecal < 500NMP/ 100ml Cloro residual 0,5-1,5mg/l	Lavagem de pisos, calçadas e irrigação de jardins, manutenção de lagos e canais para fins paisagísticos.
3	Turbidez < 10 Coliforme fecal < 500NMP/ 100ml	Descarga de vasos sanitários
4	Coliforme fecal < 500NMP/ 100ml Oxigênio dissolvido > 2,0 mg/l	Pomares, cereais, forragens, pastagens para gados e outros cultivos, as aplicações devem ser interrompidas pelo menos 10 dias antes da colheita.

Fonte: NBR 13969/1997

O reúso pode ser classificado de acordo com a finalidade de utilização da água, conforme mostrado a seguir:

a) *Reúso potável direto*: ocorre quando o esgoto, tratado por meio de processo avançado, é injetado diretamente no sistema de abastecimento de água potável.

b) *Reúso potável indireto*: ocorre quando o esgoto é lançado em corpos d'água ou infiltrado no terreno, aumentando a disponibilidade das águas superficiais ou subterrâneas. Trata-se do reúso natural, onde fatores como a diluição e a reaeração, no caso das águas de superfícies, promovem a purificação do recurso hídrico, viabilizando, sua captação, tratamento e consumo como água potável. Pode se dar de forma planejada ou não. Nota-se que há no Brasil, centenas de sistemas públicos que captam águas a partir de mananciais de superfície, que foram utilizados à montante para afastamento de esgotos de várias cidades de forma não planejada e não controlada. Tem-se assim, o reúso potável indireto não planejado que é a alternativa mais freqüente de reúso.

c) *Reúso não potável agrícola*: ocorre quando o efluente das estações de tratamento de esgotos é utilizado para irrigação na agricultura de sustento ou forrageira e/ou para a dessedentação de animais. O uso da água recuperada na agricultura tem encontrado larga aplicação em diversos países da Europa, na América do Norte e Austrália. Os estados áridos e semi-áridos da zona sudoeste dos Estados Unidos adotam o reúso desde o começo do século. Na irrigação de campos agrícolas com água de reúso, deve-se sempre estar atento à qualidade da água com relação ao produto cultivado, pois, produtos consumidos crus, exigem uma melhor qualidade da água que os industrializados.

d) *Reúso não potável recreativo e/ou público*: trata-se do reúso dos efluentes das estações de tratamento de esgotos, adequadamente condicionado por tratamento posterior, para irrigação de parques, campos de esporte, rega de jardins, lagos ornamentais e/ou recreativos. Deve-se ainda diferenciar o tratamento em função do maior ou menor contato do homem com o efluente.

e) *Reúso não potável industrial*: Trata-se do uso dos efluentes das estações de tratamento de esgotos, submetido a tratamento posterior se necessário, para torres de resfriamento, caldeiras, águas de processamento, construção civil e fins menos nobres, que possam prescindir da qualidade da água potável. O reúso dentro da própria indústria (reciclagem interna) é também desejável, podendo ser mantido em circuito fechado. Na prática, essa condição é limitada em função do controle de qualidade do produto. Um caso bastante típico é o caso da indústria de papel, onde o reúso em circuito fechado pode levar ao

acúmulo progressivo de compostos orgânicos dissolvidos que podem chegar a níveis muito elevados e provocar a descoloração do papel.

f) *Reúso não potável doméstico*: trata-se do uso do efluente das estações de tratamento de esgotos, após tratamento, para rega de jardins residenciais, áreas verdes de condomínios, lavagens de carros e de pisos, descargas de vasos sanitários e outros usos menos restritivos quanto à qualidade da água.

g) *Reúso para a manutenção de vazões mínimas de cursos d'água*: Trata-se da utilização planejada de efluentes de estações de tratamento de esgotos para garantir vazão mínima de diluição de esgotos, de fontes pontuais ou não, descarregadas em determinados rios.

h) *Reúso não potável na aquíicultura*: Consiste no uso do efluente das estações de esgoto, após tratamento, para a alimentação de reservatórios destinados à produção de peixes e plantas aquáticas com o objetivo de se obter alimentos e/ou energia da biomassa aquática.

i) *Reúso para recarga de aquíferos*: Consiste no uso do efluente das estações de esgoto, após tratamento, se necessário, para suplementar o nível do aquífero ou para evitar a intrusão da cunha salina em cidades à beira mar (HESPANHOL, 1997).

Santos (2001) propõe um projeto de reutilização que consiste no projeto de sistemas primários, secundários e, em alguns casos, tratamento terciário da água servida. Na concepção e dimensionamento do tratamento deve-se definir o nível do tratamento, ou seja, nível preliminar, primário, secundário e terciário a ser aplicado. O quadro 01 indica os objetivos de remoção segundo os níveis de tratamento.

Para avaliar as vantagens ou desvantagens econômicas, com relação ao consumo de energia elétrica da instalação de reutilização da água residuária, considerando o sistema de bombeamento, é necessário considerar os custos decorrentes do investimento inicial e de operação e manutenções subseqüentes. Para tanto se pode recorrer ao procedimento apresentado por Coiado (1989) *apud* Soares (2001).

Os critérios de qualidade podem incluir os seguintes aspectos: saúde pública; estética e aceitação; manutenção (por exemplo, prevenção da corrosão) da tubulação e do sistema de distribuição e; confiabilidade e segurança na operação das instalações de tratamento.

Nível	Remoção
Preliminar	Sólidos em suspensão grosseiros (materiais de maiores dimensões e areia)
Primário	Sólidos em suspensão sedimentáveis DBO em suspensão (matéria orgânica componente dos sólidos em suspensão sedimentáveis)
Secundário	DBO em suspensão (matéria orgânica em suspensão fina, não removida no tratamento primário), DBO solúvel (matéria orgânica na forma de sólidos dissolvidos)
Terciário	Nutrientes, patogênicos, componentes não biodegradáveis, metais pesados, sólidos inorgânicos dissolvidos, sólidos em suspensão remanescentes

Fonte : Von Sperling (1996)

Quadro 01 - Níveis do tratamento dos esgotos

Do ponto de vista econômico, é mais vantajoso considerar como afluentes ao sistema de recuperação e reúso o esgoto proveniente do lavatório, chuveiro, banheira, máquina de lavar roupas, máquina de lavar pratos, e pia de cozinha. Como o esgoto proveniente da pia de cozinha, máquina de lavar pratos e máquina de lavar roupas contém detergente, poderá haver formação de espuma, o que exigirá um tratamento adequado.

Uma outra alternativa é o aproveitamento da água da chuva, em regiões de boa pluviosidade média, para a descarga de aparelhos sanitários e para limpeza de pisos. Esta última alternativa poderia ser acoplada à anterior no sentido de um melhorar o desempenho do sistema predial de recuperação e reúso de águas residuárias.

2.4.3.2 Utilização da água das chuvas nas edificações

A água da chuva é abundante em alguns locais do mundo e escassa em outros, mas ambos são motivos para sua utilização em edificações, seja em residências unifamiliares, condomínios horizontais e verticais, galpões, armazéns, loteamentos e aeroportos, desde que o uso reduza o consumo de água potável.

Tendo em vista a degradação dos recursos hídricos e a conseqüente escassez da água em praticamente todo o mundo, torna-se importante o seu racionamento e gerenciamento eficaz, e uma das formas de se obter água é o aproveitamento da água de chuva, ou seja, as águas pluviais. O seu uso está sendo cada vez mais diversificado, devido às tecnologias que estão sendo desenvolvidas para garantir a economia da água potável.

A idéia é a de captar água de chuva antes que chegue ao solo, onde normalmente se contamina e fica imprópria para uso. As águas pluviais assim captadas servem, após o tratamento adequado, para muitos usos não potáveis.

Conforme Mano (2004), a utilização da água pluvial pode variar entre o uso total ou parcial. O total inclui a água de beber, higiene e cozinha, enquanto que o parcial vai desde uma aplicação em todos os outros pontos hidráulicos do edifício até uma aplicação específica, por exemplo, somente nos pontos de abastecimento de bacias sanitárias.

Segundo Ciocchi (2003), o efeito da retenção nos reservatórios também diminui o problema das canalizações, galerias e estações de tratamento de esgoto, sempre muito prejudicadas pelas fortes chuvas. O armazenamento pode ser feito de duas maneiras:

Armazenar água de chuva em reservatório subterrâneo: bastante indicada, pois sem luz e calor, retarda-se a ação das bactérias.

Armazenar a água da chuva em um reservatório que fique no alto da edificação, logo abaixo do telhado, recolhendo a chuva e direcionando-a diretamente para os banheiros e locais de uso. Dessa forma, economiza-se também energia, já que não é necessário bombear água para o reservatório superior (SCHERER, 2004).

Os sistemas de coleta e armazenamento das águas pluviais, para fins não-potáveis, constituem uma alternativa tecnológica que pode contribuir para o uso racional da água potável nas edificações. Sistemicamente, essa medida também se enquadra nos princípios da construção sustentável, gerando menores impactos à qualidade ambiental, principalmente nos recursos hídricos das bacias hidrográficas urbanizadas.

A detenção e o aproveitamento das águas pluviais armazenadas em reservatórios nas edificações agregam outras vantagens. Além da economia proporcionada pela racionalização do uso da água potável da rede pública de abastecimento, contribui também, para criar uma permeabilidade “artificial” dos solos das bacias hidrográficas urbanas. Essa medida permite retardar o escoamento superficial e minimizar os impactos decorrentes das enchentes em rios, córregos e canais de drenagem. Nesse contexto, há uma forte tendência na adoção de sistemas de aproveitamento das águas pluviais nos grandes centros urbanos, sobretudo naqueles de grande ocupação territorial e altas densidades demográficas, com elevada demanda de água potável (SCHERER, 2004).

De acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas (1998), a NBR 5626 permite a utilização de águas pluviais no interior das edificações para abastecimento dos pontos de consumo, onde o requisito de potabilidade não se faça necessário. O uso doméstico da água prevê a possibilidade do uso de água potável e de água não-potável. O sistema predial de água

fria, abastecido com água não-potável, deve ser totalmente independente daquele destinado ao uso da água potável, para evitar a conexão cruzada (contaminação). A água não-potável pode ser utilizada para a descarga de bacias sanitárias e mictórios, no combate a incêndios, limpeza de pisos e calçadas, onde o requisito da potabilidade não seja necessário.

A água de chuva armazenada pode apresentar uma aparência de água pura e limpa, mas muitas vezes isso não corresponde à realidade. Em algumas regiões urbanas, a água da chuva pode conter impurezas absorvidas da poluição atmosférica, não sendo recomendada para ingestão humana (TOMAZ, 2003).

A qualidade da água pluvial pode ser alterada por diversos fatores: condições climáticas locais, localização, tipo e material da área de captação e da cisterna, presença ou não de acessórios, manutenção e limpeza adequada, etc. (CUNLIFFE, 1998).

Para Scherer (2004), dentre tantos fatores, para o bom desempenho de um sistema de coleta e armazenamento de águas pluviais, para fins não-potáveis, em edificações, é preciso considerar alguns critérios:

- Altura pluviométrica média anual: a região deve ter um índice pluviométrico médio anual que não a caracterize como seca, pois, nestes casos, não permitirá que o sistema seja economicamente atrativo aos seus usuários, no concernente a economia de água potável do sistema de abastecimento público, pela substituição por águas pluviais não-potáveis;
- Qualidade da água de chuva: é um fator importante, principalmente nas regiões com a atmosfera poluída (carga poluidora provoca contaminação e acidez da água), pois, quanto melhor a qualidade da água coletada, melhor será o seu aproveitamento;
- Área de contribuição: quanto maior a área de telhado, maior a quantidade de água que pode ser coletada, dentro dos limites pluviométricos da região, ou seja, o índice de aproveitamento tende a ser melhor para grandes áreas de coleta e, neste caso, o retorno do investimento será mais rápido. No entanto, quanto maior o volume de água pluvial a ser armazenada, maior será o custo do sistema, principalmente o do reservatório.
- Dimensionamento e execução do sistema predial: alguns cuidados devem ser tomados na determinação do volume a ser armazenado, pois, existem diversas metodologias e critérios de dimensionamento dos reservatórios. O bom funcionamento dependerá também, se os critérios de desempenho do

sistema forem atendidos nas fases de projeto, execução operação e manutenção;

- Manutenção: durante a operação é imprescindível que haja manutenção periódica e preventiva do sistema, para limpeza e eventuais reparos das calhas, condutores verticais, reservatórios e dos demais componentes.

A configuração hidráulica do sistema de abastecimento geralmente adotada nas edificações é o sistema indireto por gravidade. Nos sistemas prediais de aproveitamento das águas pluviais, cabe a um reservatório elevado de águas pluviais a função de alimentar a rede de distribuição, até os pontos de utilização.

Este reservatório é alimentado diretamente pelo sistema de coleta das águas pluviais, após a auto-limpeza, sem bombeamento, ou, por um reservatório inferior de águas pluviais, com bombeamento. O sistema abastecido com água não-potável deve ser totalmente independente daquele destinado ao uso da água potável, para evitar a conexão cruzada.

Segundo o Manual da conservação e reúso da água em edificações (2005), cabe ressaltar, no entanto, que a utilização de águas pluviais, como fonte alternativa ao abastecimento de água, requer a gestão da qualidade e quantidade.

A água de chuva pode ser utilizada desde que haja controle de sua qualidade e verificação da necessidade de tratamento específico, de forma que não comprometa a saúde de seus usuários, nem a vida útil dos sistemas envolvidos.

Em pesquisa realizada na Universidade de São Paulo, foram constatadas as seguintes características da água de chuva coletada e armazenada em reservatório:

- Propriedades de água mole;
- pH entre 5,8 e 7,6;
- DBO_{5,20}: menor que 10;
- Presença de coliformes fecais em mais de 98% das amostras realizadas;
- Presença de bactérias:
 - clostrídio sulfito redutor (91% das amostras) que pode causar intoxicação alimentar, entre outras doenças;
 - enterococos (98% das amostras) que podem causar diarreia aguda; e
 - pseudomonas (em 17% das amostras) que podem ocasionar infecções urinárias.

A tabela 04 apresenta a caracterização detalhada dos parâmetros analisados.

Tabela 04 - Características físicas, químicas e bacteriológicas das águas pluviais.

Parâmetros	Água coletada na tubulação			Reservatório
	Mínimo	Médio	Máximo	Médio
Cor (uH)	20	52,5	218	23
Turbidez (UNT)	0,6	1,6	7,1	0,8
Alcalinidade (mg/L)	4,0	30,6	60	18,8
Ph	5,8	7,0	7,6	6,7
Condutividade (uS/cm)	7,0	63,4	126,2	25,7
Dureza (mg/L)	4,0	39,4	68,0	19,6
Cálcio (mg/L)	ND	15,0	24,3	4,7
Magnésio (mg/L)	ND	1,1	2,2	0,5
Ferro (mg/L)	0,01	0,14	1,65	0,06
Cloretos (mg/L)	2,0	8,8	14,0	12,2
Sulfatos (mg/L)	2,0	8,3	21,0	5,1
ST (mg/L)	10	88	320	25
SST (mg/L)	2,0	30	183	2
SSV (mg/L)	0	15	72	2,0
SDT (mg/L)	2,0	58	177	24
SDV (mg/L)	0	39	128	24
OD (mg/L)	1,6	20	42	17,2
DBO (mg/L)	0,4	2,5	5,2	1,5
Nitrato (mg/L)	0,5	4,7	20	3,1
Nitrito (mg/L)	0,1	0,8	3,8	0,1
Coliformes totais em 100 mL	< 1	> 70	> 80	> 65

NE = Não Especificado. ST = Sólidos Totais. SST = Sólidos Suspensos Totais. SSV = Sólidos Suspensos Voláteis. SDT = Sólidos Dissolvidos Totais. SDV = Sólidos Dissolvidos Voláteis. 1 = Presente em 89% das amostra. Coliformes fecais em 100 ml, aparecem em média em 50% das amostras coletadas e em 30% no reservatório.

Fonte: MAY (2004).

Para dimensionamento de um sistema de aproveitamento de água pluvial devem ser considerados:

- Área disponível para coleta;
- Vazão de água calculada pela fórmula racional, considerando o índice pluviométrico médio da região;
- Estimativa de demanda para o uso previsto; e

- Dimensionamento da reserva de água, considerando os períodos admissíveis de seca.

A água pluvial é coletada em áreas impermeáveis, ou seja, telhados, pátios, ou áreas de estacionamento, sendo, em seguida, encaminhada a reservatórios de acumulação.

Posteriormente, a água deve passar por unidades de tratamento para atingir os níveis de qualidade correspondentes aos usos estabelecidos em cada caso.

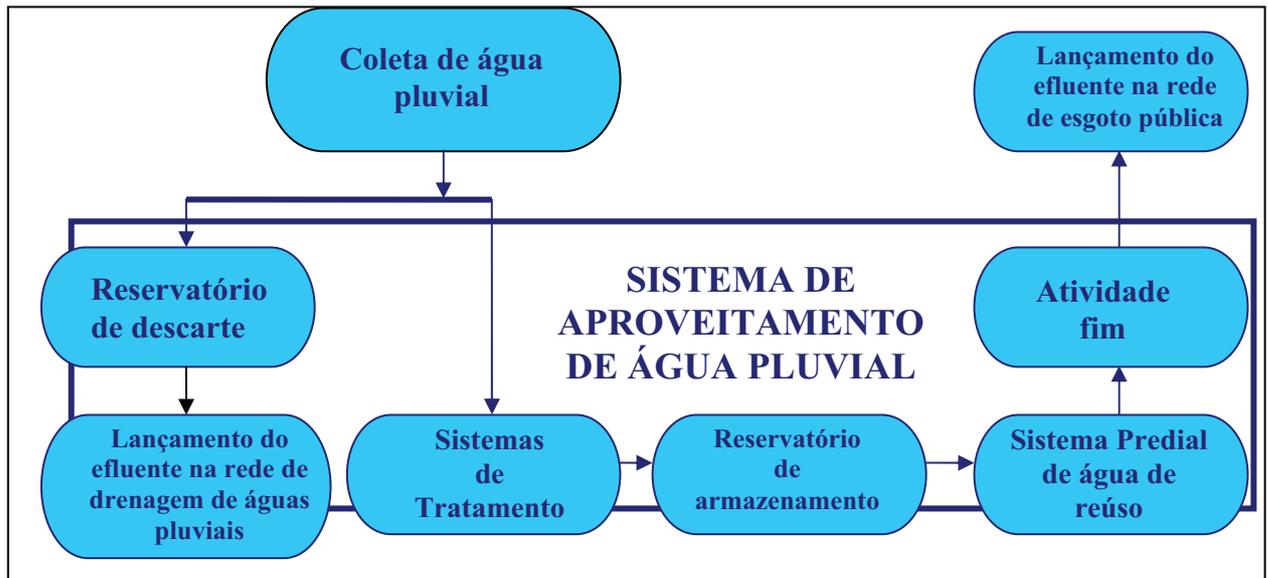
O uso de sistemas de coleta e aproveitamento de águas pluviais propicia, além de benefícios de conservação de água e de educação ambiental, a redução do escoamento superficial e a conseqüente redução da carga nos sistemas urbanos de coleta de águas pluviais e o amortecimento dos picos de enchentes, contribuindo para a redução de inundações.

A avaliação econômica dos projetos de aproveitamento de água pluvial é bastante positiva, podendo reduzir, significativamente, os valores mensais das contas de água.

A metodologia básica para projeto de sistemas de coleta, tratamento e uso de água pluvial envolve as seguintes etapas:

- determinação da precipitação média local (mm/mês);
- determinação da área de coleta;
- determinação do coeficiente de escoamento superficial;
- caracterização da qualidade da água pluvial,
- projeto do reservatório de descarte;
- projeto do reservatório de armazenamento;
- identificação dos usos da água (demanda e qualidade)
- estabelecimento do sistema de tratamento necessário;
- projeto dos sistemas complementares (grades, filtros, tubulações etc.) (Manual de conservação e reúso da água em edificações, 2005).

A precipitação média local deve ser estabelecida em função de dados mensais publicados em nível nacional, regional ou local. Na figura 35 observa-se um esquema de sistema de aproveitamento de água pluvial:



Fonte: Adaptado do Manual de conservação e reúso da água em edificações, 2005.

Figura 35 - Sistema de aproveitamento de água pluvial

A área de coleta deve ser determinada no caso de telhados, que são normalmente inclinados, em projeção horizontal, de acordo com a NBR-10844: Instalações prediais de águas pluviais.

A coleta, armazenagem e utilização de água pluvial proveniente dos telhados é uma forma simples de redução das demandas municipais, para suprimento de água e tratamento de esgotos (FEWKES e BUTLER, 1999)

Os volumes são determinados em função da qualidade da água durante as fases iniciais de precipitação, que ocorrem após diferentes períodos de estiagem. Algumas técnicas para a realização do descarte da água de limpeza do telhado poderão ser utilizadas, entre as quais, tonéis, reservatórios de autolimpeza com torneira bóia, dispositivos automáticos etc.

O reservatório de armazenagem destina-se à retenção das águas pluviais coletadas. Os volumes são calculados em base anual, considerando-se o regime de precipitação local e as características de demanda específica de cada edificação.

Segundo Gnadlinger (2000), a captação de água da chuva tem sido uma técnica popular em muitas partes do mundo, especialmente em regiões áridas e semi-áridas (mais ou menos 30 % da superfície da terra). A captação de água de chuva foi inventada independentemente em diversas partes do mundo e em diferentes continentes há milhares de anos. Foi usada e difundida especialmente em regiões semi-áridas onde as chuvas ocorrem somente durante poucos meses e em locais diferentes.

Geralmente, o reservatório de armazenagem é o componente mais dispendioso do sistema de coleta e aproveitamento de águas pluviais, devendo, portanto, ser dimensionado

com bastante critério para tornar viável a implementação dos sistemas de aproveitamento de águas pluviais.

O sistema de tratamento das águas pluviais depende da qualidade da água coletada e do seu destino final.

Os sistemas complementares são compostos de condutores horizontais (calhas) e verticais que transportam as águas pluviais coletadas até os reservatórios de armazenamento.

Os sistemas de coleta e aproveitamento de águas pluviais requerem cuidados gerais e características construtivas que permitam a segurança do abastecimento, a manutenção da qualidade da água armazenada e níveis operacionais adequados e econômicos. Entre estes podem ser ressaltados:

- Evitar a entrada de luz do sol no reservatório para diminuir a proliferação de algas e microorganismos;
- Manter a tampa de inspeção fechada;
- Colocar grade ou tela na extremidade de saída do tubo extravasor, para evitar a entrada de pequenos animais;
- Realizar a limpeza anual do reservatório, removendo os depósitos de sedimentos;
- Projetar o reservatório de armazenamento com declividade no fundo na direção da tubulação de drenagem, para facilitar a limpeza e retirada de sedimentos;
- Assegurar que a água seja utilizada somente para fins não-potáveis;
- Prever a conexão (sem possibilidade de contaminação) de água potável com o reservatório de armazenamento, assegurando o consumo diário por ocasião de estiagens prolongadas;
- Prever dispositivo no fundo do reservatório de armazenamento para evitar turbulência evitando e resuspensão do material sedimentado;
- Pintar de cor diferenciada as linhas de coleta e de distribuição de águas pluviais;
- Conexões e sistemas de roscas também devem ser diferenciados para evitar a possibilidade de ocorrência de conexão cruzada com o sistema de distribuição de água potável. As torneiras externas deverão ser operadas com chaves destacáveis para evitar consumo como água potável;
- Deverão ser colocadas placas indicativas junto das torneiras de acesso geral, com a inscrição “Água não-potável”;

- A qualidade da água distribuída deverá ser submetida a um processo de monitoramento programado (MANUAL DE CONSERVAÇÃO E REÚSO DA ÁGUA EM EDIFICAÇÕES, 2005).

Para obter-se um modelo padrão de qualidade para utilizar-se nas avaliações da “qualidade”, o governo federal instituiu o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQH).

2.5 Programa brasileiro de qualidade no habitat

Em 1990 o governo federal instituiu o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) com a finalidade de promover ações de melhoria da qualidade e aumento da produtividade dos bens e serviços produzidos na área da construção civil. Entre os anos de 1996 e 1998 ocorreu a reestruturação do programa, que passa a forçar, além dos requisitos já citados, a qualidade de vida, o emprego e a participação na administração pública.

A instituição do programa ocorreu em dezembro de 1998, com a assinatura da Portaria nº 134, do Ministério do Planejamento e Orçamento, instituindo o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade na Construção Habitacional – PBQP-H. O Programa se propõe a organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade no habitat e a modernização produtiva (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

Os objetivos do PBQP-H envolvem ações para a qualificação de construtoras e de projetistas, visando a melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão de obra, normalização técnica, capacitação de laboratórios, aprovação técnica de tecnologias inovadoras, comunicação e troca de informações. Deste modo espera-se uma melhoria da qualidade de produtos e serviços, a redução de custos e a otimização do uso dos recursos públicos. O objetivo a longo prazo é criar um ambiente de isonomia competitiva que propicie soluções mais baratas e de melhor qualidade para a redução do déficit habitacional no país e, em especial, o atendimento das famílias consideradas de menor renda (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

Em 2000 foi estabelecida a necessidade de ampliação no escopo do programa PBQP-H, englobando também as áreas de Saneamento e Infra-Estrutura Urbana. Assim o “H” do Programa passou de “Habitação” para “Habitat”, conceito mais amplo e que reflete sua área de atuação. Para se enquadrar no Programa Brasileiro de Produtividade e Qualidade no Habitat torna-se necessário ter conhecimento do que é Ambiente Construído.

2.5 Ambiente Construído

Os avanços na tecnologia têm propiciado a flexibilidade necessária ao projeto, tendo em vista as necessidades humanas, porém ainda há muito que se aprender a propósito das percepções e comportamentos das pessoas no ambiente construído (SAAARINEN, 1984 *apud* ORNSTEIN, 1996, p. 12).

Ambiente construído sendo definido no sentido mais amplo, podendo se referir a micro e macroambientes, tais como o edifício, o espaço público coberto ou descoberto, a infraestrutura urbana, a cidade ou ainda, a região. Qualquer ambiente construído ou conjunto de ambientes construídos, independentemente da complexidade e escala, é passível de avaliação (ORNSTEIN, 1992, p. 15).

Segundo Ornstein (1992), o ambiente construído apresenta um ciclo vital que pode ser dividido em duas etapas, a saber:

- Fase de produção (de curta duração), na qual estão incluídas as etapas relativas ao planejamento, projeto e construção do Edifício, etapas estas já consagradas e bastante conhecidas no âmbito da arquitetura e urbanismo e da engenharia civil.
- Fase de uso (de longa duração), quando o ambiente construído passa a ter um papel social pleno, cuja eficiência é medida pela satisfação dos usuários.

Ambiente construído não é unicamente uma proteção contra as intempéries e ataques de inimigos e animais ferozes; é todo um modo de vida que se renova com as próprias condições geradas nesse ambiente construído, e em contínua transformação, face às necessidades do homem-usuário (ORNSTEIN, 1995, p. 27).

Conhecendo os conceitos do ambiente construído é de extrema importância a sua relação com a construção sustentável.

2.6 Construção sustentável

O conceito de sustentabilidade envolve elementos, discussões e abordagens diversas, sendo de abrangência maior do que uma simples condição ou atributo do desenvolvimento econômico e urbano. Na construção da sustentabilidade se incorporam projetos para uma nova sociedade, alicerçada em valores sociais e ambientais éticos, de equidade e melhoria da qualidade de vida da população. Assim o conceito não se afirma apenas como resultado final, mas como processo de transformação cultural, político e econômico, abarcando mediações de conflitos entre posições de interesses opostos, seja nos diferentes setores da sociedade ou nos quadros institucionais (HAUZMAN, 2002).

Para Ferreira (1982, p.1342), sustentabilidade é a qualidade de alguma coisa em ser sustentável, significando ainda, conservação, proteção e provimento.

Sustentabilidade refere-se à capacidade de uma sociedade, ecossistema ou qualquer sistema semelhante, em continuar funcionando num futuro indefinido, sem estar forçado a declinar até a exaustão dos seus recursos vitais (GILMAN, [s.d.]).

Construção Sustentável é a construção ecologicamente correta, isto é, é aquela que procura a interação entre o ser humano e o meio ambiente, provocando diminuição na degradação. Esta construção procura a sustentabilidade através do uso de resíduos, materiais reciclados, matérias-primas renováveis, ou materiais sem componentes tóxicos, e tecnologias que não causem danos ao Meio Ambiente. Um princípio para a sustentabilidade da construção é a redução do uso de matérias-primas não renováveis. Outro aspecto a ser considerado é a redução de desperdícios durante a fabricação de materiais e componentes da construção, tanto na fase de construção dos empreendimentos e como na de utilização. Os processos de reciclagem deverão ser desenvolvidos de tal forma que os materiais possam readquirir a sua utilidade inicial após reciclagem, em vez de perderem qualidade de forma significativa ou só poderem ser utilizados para a produção de energia num processo de queima (TEIXEIRA, 2000).

Internacionalmente existem vários projetos de construções sustentáveis, dos quais pode-se citar:

A introdução de aspectos tecnológicos de conhecimento do sistema construtivo tradicional de um grupo rural povo andino de Susques, noroeste da Argentina, cujas construções são realizadas utilizando terra e pedras no sitio atual desde o final do século XVII. Analisando seu conhecimento empírico, se reflete sobre a correspondência com os princípios técnicos científicos e alguns parâmetros estabelecidos pela evolução dos sistemas. Além disso se vislumbram os padrões culturais que se devem considerar num plano de sustentabilidade local ou regional que envolve a área. Em contexto com uma cultura estritamente relacionada com os ciclos da biosfera e a adaptação com o ambiente se visualizam os critérios e decisões sobre os recursos, alguns dos quais podem incidir com a categoria de sustentabilidade e se analisam aqueles fatores que se desequilibram com decisões contraditórias. Está se trabalhando principalmente em definir um processo de intercâmbio à gestão mais adequada para conseguir a sustentabilidade construtiva de intervenções patrimoniais e desenvolvimento local. A ferramenta didática desenvolve um intercâmbio e aprendizagem mútua com a sustentabilidade, é um conceito conexo para diferentes posturas tecnológicas (RAMOS, 2004).

Em Colônia (Alemanha), o projeto do Arquiteto Reimund Stewen, consistia em uma urbanização residencial ecológica, cujos princípios de projetos destacavam: o uso econômico do solo; possibilitar uma mescla social variada, com a comercialização das residências a preços razoáveis, através da autoconstrução; minimização do consumo de energia pela utilização passiva da energia solar; instalações ecologicamente apropriadas; emprego de estruturas e materiais de construção baseados nos princípios da construção biológica.

Em Seattle (EUA), alguns profissionais elaboraram o conceito de Rua dos Verdes, a fim de demonstrarem o modelo de desenvolvimento ecologicamente responsável na construção civil, integra-se o bairro, a rua, o sistema de circulação de pessoas, o sistema de transporte, e as edificações, levando em consideração os materiais construtivos dessas construções, a fim de facilitar a ambiência.

A proposta de Habitação Simbiótica elaborada por Iwamura Atelier Co. Ltda, para a cidade de Tóquio, no Japão, em 1994, é um modelo de construção sustentável, composta de diversos tipos de edifícios, com uso misto, além de visar à minimização do consumo dos recursos naturais e da energia, e a reciclagem dos resíduos urbanos, subprodutos e o calor, contemplando a imperiosa necessidade de consolidar as políticas de habitação e meio ambiente de forma integrada e equilibrada.

Em Altötting, na Alemanha, em 1993, os Arquitetos Demmel, Mühlbauer e Legdobler, projetaram residências geminadas, cujos fatores determinantes do projeto foram a flexibilidade, a minimização dos custos e especialmente a sensibilidade ecológica, com a ampla utilização de materiais ecológicos na construção, além do uso de energia solar passiva e ativa (CIMINO, 2002).

Chile é um país em desenvolvimento e com um exitoso desempenho econômico na última década. Este desenvolvimento, tal como está acontecendo com outros países, vem acompanhado com fortes impactos ao meio ambiente. A indústria da construção é um dos setores da economia que contribuiu para ambos sentidos, tanto para o desenvolvimento econômico como a sua repercussão no entorno natural. Com o passar do tempo o Chile está se destacando por ser um país com iniciativas de implantação do desenvolvimento sustentável que vem sendo assumidas pelo setor privado (ROLDÀN, 2002 *apud* MARTINEZ, 2004).

No ano de 1998 começou a preocupação real com os problemas ambientais que são gerados pela indústria da construção, foi neste mesmo ano que o Governo Chileno começou a desenvolver uma Política de “Produção Limpa”, através da Secretaria Executiva de Produção Limpa do Ministério da Economia, que foi incentivada pela câmara Chilena da Construção,

organismo que se comprometeu a seguir os objetivos da “Produção Limpa” (ROLDÀN, 2002 *apud* MARTINEZ, 2004).

Como marco da construção sustentável, a Escola de Engenharia da Construção da Universidade de Valparaíso, se encontra atualmente realizando estudos que apontam ao desenvolvimento de um modelo de avaliação da sustentabilidade na construção e a geração de um selo de certificação de desempenho ambiental (“Selo Verde”) dos materiais de construção (MARTINEZ, 2004).

Conforme Araújo (2004), a moderna Construção Sustentável é um sistema construtivo que promove intervenções sobre o meio ambiente, adaptando-o para suas necessidades de uso, produção e consumo humano, sem esgotar os recursos naturais, preservando-os para as gerações futuras.

A Agenda 21 é um documento resultante de uma das conferências mais importantes entre as Nações, a “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano” realizada pela ONU, simultaneamente, ao “Fórum Global 92”, em junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, com a participação de 172 países.

A referida Agenda, continha as recomendações e referências específicas sobre como alcançar um desenvolvimento sustentável, que deveriam ser implementadas até o século 21, pelos Governos, Agências de Desenvolvimento e Grupos Setoriais, independentemente de cada área onde a atividade humana afetasse o Meio Ambiente, consistindo num verdadeiro plano de transformações da sociedade. Deveria ser adaptado no tempo e no espaço, de acordo com as peculiaridades de cada país.

A Agenda 21 Global representou o maior esforço conjunto realizado por governos de todo o mundo, para identificar as ações que combinassem o desenvolvimento com a proteção do Meio Ambiente, para garantir a qualidade de vida das futuras gerações.

Segundo Cimino (2002), após a RIO 92, teve início um movimento denominado “construção sustentável”, o qual ganhou ênfase, e visava o aumento das oportunidades ambientais às gerações futuras, consistindo numa moderna estratégia ambiental, direcionada a produção de edificações mais seguras e saudáveis, fundamentado na:

- redução da poluição;
- economia de energia e água;
- minimização da liberação de materiais perigosos no ambiente;
- diminuição da pressão de consumo sobre matérias-primas naturais;
- aprimoramento das condições de segurança e saúde dos trabalhadores, usuários finais e comunidade em geral.

Conhecendo o ambiente construído e a construção sustentável, como o objetivo da presente pesquisa é a avaliação durante a operação para a aplicação de técnicas que propiciem a economia da água potável, torna-se necessário conhecer a técnica de Avaliação durante a operação (ADO).

2.7 Avaliação durante operação (ADO)

A avaliação específica do desempenho dos sistemas prediais em edificações existentes, foi denominada, por Almeida (1994), de "Avaliação Durante Operação". Na adaptação da metodologia da Avaliação Pós Ocupação (APO) especificamente os sistemas prediais e urbanos, o referido autor recorre à clássica divisão, proposta por Preiser (1989):

APO Indicativa ou de curto prazo: são visitas e entrevistas com usuários chaves, indicando os pontos positivos e negativos do desempenho do edifício;

APO Investigativa ou de médio prazo: visitas e entrevistas com usuários chaves, indicando os pontos positivos e negativos do desempenho do edifício em nível mais profundo, com o acréscimo da explicitação de critérios de desempenho;

Diagnóstico ou de longo prazo: idem à anterior, fazendo uso de tecnologia para as medições físicas, e relacionando o resultado destas medições com a resposta subjetiva dos usuários, fornecendo resultados com um alto índice de credibilidade.

Almeida (1994) utiliza os conceitos de usuários chave, critérios de desempenho e envolvimento da estrutura organizacional das entidades ocupantes dos edifícios das APO indicativa, investigativa e de diagnóstico para o detalhamento da metodologia da ADO cujas etapas são apresentadas a seguir.

a) Levantamento documental

Esta etapa tem como objetivo levantar todas as informações possíveis relativas à criação e vida do edifício em estudo, as quais são de extrema importância para a detecção da origem dos problemas. O objeto das etapas de avaliação e diagnóstico são as descritas na seqüência.

Dentre os documentos a serem levantados, o autor cita os seguintes:

- a) Projetos executivos: arquitetônico, implantação, sistemas prediais, estruturas, etc;
- b) Projetos legais: aprovação da prefeitura, proteção e combate a incêndio (corpo de bombeiros), projetos de regularização junto a órgãos de controle ambiental, etc;
- c) Documentos comprobatórios de gastos com insumos prediais, tais como contas de água e esgoto, despesas periódicas com manutenção e operação, etc.

a) Levantamento cadastral

Esta etapa deve ser cuidadosamente planejada, para evitar retrabalhos e interferir o menos possível na rotina de uso do edifício.

É recomendável a elaboração de planilhas, numa fase anterior à ida a campo, assim como fluxogramas/diagramas e plantas com a disposição espacial dos aparelhos sanitários e outros componentes. Para o cadastramento, deverão ser levados em conta, ainda, equipamentos de medição/teste e equipamento fotográfico. Almeida (1994) ressalta que, quanto maior for o tempo gasto na organização das atividades, menor será o tempo de levantamento em campo.

b) Levantamento das necessidades dos usuários dos sistemas prediais

Para o levantamento das necessidades dos usuários, são aplicados questionários, que devem ser diferenciados de acordo com a função de cada um deles na edificação.

Segundo Almeida (1994), os questionários aplicados aos usuários da atividade-fim do edifício devem buscar deficiências dos sistemas prediais e urbanos; já os questionários para os usuários-mantenedores e operadores do sistema devem ser dirigidos para aspectos operacionais, tais como: necessidade de manutenção, número de reparos, dificuldades de operação, etc. É recomendável que os questionários sejam aplicados em uma amostra piloto, antes da aplicação em larga escala, de forma a possibilitar ajustes e melhorias.

c) Análise e diagnóstico

Com os dados obtidos nas etapas anteriores, é analisado cada sistema predial e urbano, determinando-se os problemas e deficiências, com suas respectivas origens. A análise destes dados pode focar um determinado objetivo, como por exemplo, origem das patologias, possibilidade de economia de insumos, satisfação dos usuários, entre outros.

Durante a análise do levantamento documental, devem ser verificados os critérios de cálculos adotados nos projetos executivos dos sistemas prediais e urbanos, tornando possível a detecção de erros conceituais e processuais, e o grau de interação entre os projetos (arquitetura, estrutura, sistemas hidráulicos), pois, quanto menor for a interação entre os mesmos, maior o número de adequações em obra e, conseqüentemente, maior a possibilidade de surgimento de patologias.

Segundo Almeida (1994), com a análise do projeto é possível verificar o grau de modificações e de intervenções sofridas pelos sistemas prediais e urbanos, assim como a qualidade das mesmas e do material empregado. Já com os documentos comprobatórios de

gastos, procura-se obter o histórico de consumo do edifício, a fim de detectar eventuais vazamentos e/ou perdas e possibilidades da racionalização do uso dos recursos e insumos.

A análise dos dados obtidos no levantamento cadastral tem como objetivo verificar a compatibilidade entre os dados obtidos em campo e nos projetos e documentos, fornecendo um perfil do tipo de utilização dos sistemas prediais e urbanos e sua capacidade de atendimento (infra-estrutura existente) face às necessidades dos usuários.

A análise das necessidades dos usuários tem como finalidade a caracterização das patologias, a detecção de deficiências na infra-estrutura, na operacionalidade, e na manutenção dos sistemas prediais e urbanos. O referido autor apresenta como roteiro para esta análise as seguintes questões:

- Como a patologia/problema interfere nas atividades dos usuários?
- Quando os usuários notaram pela primeira vez a patologia/problema?
- O usuário tentou alguma solução?
- O usuário se recorda de fatos que possam ter favorecido o aparecimento do problema?

Para realização do diagnóstico dos sistemas prediais e urbanos, é proposta a utilização da metodologia apresentada por Lichtenstein (1985). O autor define diagnóstico de uma patologia como a explicação científica dos fenômenos ocorridos que originaram esta patologia e o seu desenvolvimento. Este diagnóstico pode ser descrito como a geração de hipótese ou modelos e os respectivos testes, constituindo-se de um processo contínuo da redução da incerteza inicial pelo progressivo levantamento de dados. Paralelamente, ocorre a redução do número de hipóteses ou modelos possíveis, até que se chegue numa correlação satisfatória entre a patologia e o diagnóstico.

Ressalta também que, normalmente, uma patologia está ligada a um quadro geral de causas e não a uma causa única. As causas podem ser classificadas como eficientes ou operantes, as quais são responsáveis diretas pelo problema, provocando alterações nos materiais e componentes do edifício, ou coadjuvantes ou predisponentes, as quais estão relacionadas com a idade do edifício, falta de manutenção e/ou conservação, etc.

Quanto à extensão da patologia, a mesma pode ser localizada, quando afeta uma parte limitada do edifício, ou geral, quando afeta o edifício como um todo. Como os processos patológicos são dinâmicos, uma patologia, originalmente localizada, pode se tornar geral quando não tratada adequadamente.

Nesta etapa, além do diagnóstico das patologias encontradas, são avaliadas a flexibilização, o gerenciamento e a confiabilidade dos sistemas prediais e urbanos e a possibilidade de economia de insumos.

d) Plano de recuperação

Para Almeida (1994) a elaboração do plano de recuperação envolve a participação dos técnicos das etapas de avaliação e diagnóstico, dos usuários-chave e dos responsáveis pela contratação do estudo. O autor propõe que nesta etapa os sistemas prediais e urbanos e suas respectivas patologias sejam classificados segundo a sua importância para a manutenção da atividade-fim do edifício e o atendimento às necessidades dos usuários. Com base nesta classificação é possível, então, selecionar ações emergenciais, de adequação e/ou especiais.

As ações emergenciais são aquelas que buscam evitar que um determinado sistema ponha em risco a integridade física dos usuários, do sistema em si, a segurança do edifício, ou ainda interromper um processo de degradação.

Ações de adequação são definidas como aquelas que têm como objetivo adaptar os sistemas prediais à utilização atual do edifício, buscando atender as suas necessidades atuais e introduzir a flexibilidade necessária para futuras expansões.

Quando as intervenções propostas têm um caráter de evolução tecnológica ou diminuição do gasto com insumos prediais, têm-se as ações especiais, que podem ser de curto, médio e longo prazo de implantação dependendo dos recursos disponíveis e a capacidade de geração de recursos de cada interação.

Em seguida, deve ser realizado o estudo econômico das alternativas tecnicamente viáveis, pois determinadas alternativas não são viáveis apenas por falta de recursos técnicos de engenharia; podem ser inviabilizadas por problemas como a impossibilidade de interrupção de atividades para a execução das interações, inexistência de condições físicas para a implantação de determinado sistema.

Conforme Araújo (2004), depois de realizado o estudo deve ser estimado o período de retorno dos investimentos, quando houver redução de gastos com insumos. Assim, torna-se possível a elaboração de um plano de recuperação dos sistemas prediais e urbanos, para o qual dois vetores devem ser considerados: evolução tecnológica (variação ao longo do tempo, das condições técnicas de uso e operação do edifício), e obsolescência/envelhecimento (variação ao longo do tempo, do desempenho dos componentes e subsistemas dos edifícios segundo a necessidade dos usuários).

As ações emergenciais são aquelas que buscam evitar que um determinado sistema ponha em risco a integridade física dos usuários, do sistema em si e/ou a segurança do edifício.

Araújo (2004) define, que com o registro das recomendações e o encaminhamento para a solução de cada problema, é possível estabelecer diretrizes para a geração de novos edifícios, através de elaboração de manuais e com a criação de um banco de dados das patologias mais frequentes e respectivas ações preventivas.

Uma das formas de obtenção da sustentabilidade é a conservação dos recursos hídricos, sendo uma das ações importantes a garantia da construção, operação e manutenção de sistemas de coleta e tratamento do esgoto sanitário.

2.8 Sistemas coleta e tratamento de esgoto sanitário

Como consequência da utilização de água para abastecimento, há a geração de esgotos. Caso não seja dada uma adequada destinação aos mesmos, estes acabam poluindo o solo, contaminando águas superficiais e subterrâneas e frequentemente passam a escoar a céu aberto, constituindo-se em perigosos focos de disseminação de doenças.

Segundo Gerber (2000), com a construção do sistema de coleta e tratamento do esgoto sanitário em uma comunidade, procura-se atingir os seguintes objetivos:

- Coleta do esgoto individual ou coletiva;
- Afastamento rápido e seguro do esgoto, através de tanques sépticos ou sistemas de redes coletoras;
- Tratamento e disposição sanitariamente adequada do esgoto tratado.

Os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água. A fração restante inclui sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como microrganismos. Portanto, é devido a essa fração de 0,1% que há necessidade de se tratar o esgoto (VON SPERLING, 1996, p. 59).

Ainda que somente 0,1% do esgoto de origem doméstica seja constituído de impurezas de natureza física, química e biológica, e o restante seja água, o contato com esses efluentes e sua ingestão é responsável por cerca de 80% das doenças e 65% das intervenções hospitalares (COSTA, 2005).

Atualmente, apenas 10% do total de esgotos produzido recebem algum tipo de tratamento, os outros 90% são despejados *in natura* nos solos, rios, córregos e nascentes,

constituindo-se na maior fonte de degradação do meio ambiente e de proliferação de doenças infecciosas e parasitárias.

A característica do esgoto é função dos usos à qual a água foi submetida. Esses usos e a forma com que são exercidos variam com o clima, situação social e econômica, e hábitos da população (VON SPERLING, 1996, p. 59).

Segundo Botelho (2002), as águas servidas, de natureza essencialmente orgânica, como o esgoto doméstico e determinados efluentes industriais, são conduzidos pelos sistemas de esgotamento, até o ponto de lançamento nos corpos de água receptores, neles produzem transformações que são responsáveis pelo fenômeno conhecido por autodepuração.

Em condições normais, um corpo d'água é capaz de receber uma carga apreciável de poluição e de eliminá-la gradativamente, por meio de ações físicas e bioquímicas, que se processam ao longo de vários quilômetros de seu percurso.

O grau e eficiência de tratamento são sempre em função do corpo receptor e das características de uso da água à jusante do ponto de lançamento, da capacidade de autodepuração e diluição do corpo d'água, da legislação ambiental, e das conseqüências dos lançamentos do esgoto (JORDÃO, 1995, p. 67). O esgotamento sanitário requer um adequado sistema de tratamento e disposição final.

2.8.1 Sistemas de tratamento do esgoto sanitário

Quanto ao tratamento, há várias opções disponíveis que devem ser avaliadas segundo critérios de viabilidade técnica e econômica, além da adequação às características topográficas e ambientais da região (COSTA, 2005).

Dentre as alternativas disponíveis de tratamento os tanques sépticos são os mais populares, no entanto, apesar do seu custo de implantação ser relativamente pequeno, têm uma eficiência pequena, pois removem apenas 50% da matéria orgânica. Para contornar esse problema os especialistas recomendam associá-las a um filtro anaeróbico de fluxo ascendente.

Em alguns sistemas os efluentes resultantes do tanque séptico são conduzidos a um sumidouro ou valas de infiltração, depois de ficar confinado pelo período necessário dentro do tanque séptico, o esgoto flui ascendentemente dentro de um pequeno tanque cheio de pedras.

O período necessário para o sistema filtro anaeróbico de fluxo ascendente funcionar plenamente, fica em torno de três meses, é nesse período que as bactérias que se alimentam da matéria orgânica se reproduzem em meio ao ambiente que se construiu. Esse sistema faz aumentar a eficiência em 75 a 95% remoção de matéria orgânica (COSTA, 2005).

2.8.1.1 Tanque séptico

A NBR 7229/1993 fixa as condições exigíveis para a construção de tanques sépticos e disposição final de efluentes, de modo a preservar a higiene, segurança e o conforto dos prédios em zonas desprovidas de rede de esgoto sanitário. Um sistema eficiente e completo deve contar também com caixas de gordura, filtros anaeróbicos e sumidouros.

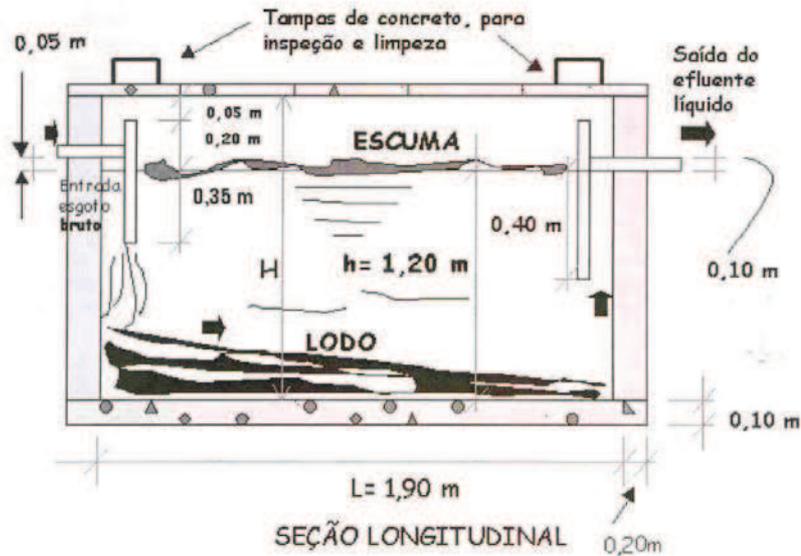
Os tanques sépticos são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e transformação da matéria sólida contida no esgoto. O tanque séptico é uma benfeitoria complementar e necessária às moradias, fundamentais no combate a doenças, verminoses e endemias (como a cólera), pois evitam os lançamentos dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascente ou mesmo na superfície do solo (COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL, 2005).

Esse tipo de tanque nada mais é que um tanque enterrado, que recebe o esgoto (dejetos e água servidas), retém a parte sólida e inicia o processo biológico de purificação da parte líquida (efluente). Mas é preciso que esses efluentes sejam filtrados no solo para completar o processo biológico de purificação e eliminar o risco de contaminação (COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL, 2005).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, através das normas NBR 7229/93 e 13969/97, estabelece todos os parâmetros que devem ser seguidos. Embora cada caso exija uma solução específica, basicamente a construção de um sistema de tratamento de esgoto funciona da seguinte maneira:

- O efluente que vem da cozinha passa por uma caixa de gordura, onde esta fica retida pelo anteparo (chicana) evitando o entupimento da tubulação e o sobrecarregamento do tanque;
- O efluente que vem dos banheiros vai direto para o tanque, onde os compostos orgânicos decantam, as espumas e gorduras ficam boiando na superfície e os microorganismos, principalmente as bactérias, liberam enzimas que destroem os germes e coliformes fecais.

Segundo NBR 7229/93 o tanque séptico é uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgoto por processos de sedimentação, flotação e digestão. Na figura 37 observa-se um tanque séptico em corte.



Fonte: Tratamento e destino dos esgotos domésticos, 2003

Figura 37 - Tanque séptico em corte longitudinal

O uso do sistema de tanque séptico somente é indicado para:

- Área desprovida de rede pública coletora de esgoto;
- Alternativa de tratamento de esgoto em áreas providas de rede coletora local;
- Retenção prévia dos sólidos sedimentáveis, quando da utilização de rede coletora com diâmetro e/ou declividade reduzidos para transporte de efluente livre de sólidos sedimentáveis.

As restrições quanto ao uso do sistema são de preservar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas; é vedado o encaminhamento de águas pluviais, despejos capazes de causar interferência negativa em qualquer fase do processo de tratamento ou a elevação excessiva da vazão do esgoto afluente, como os provenientes de piscinas e de lavagem de reservatório de água (NBR 7229/93 p.3).

Os tanques sépticos devem observar as seguintes distâncias horizontais mínimas:

- 1,50 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- 3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- 15,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza. (NBR 7229/93 p.3).

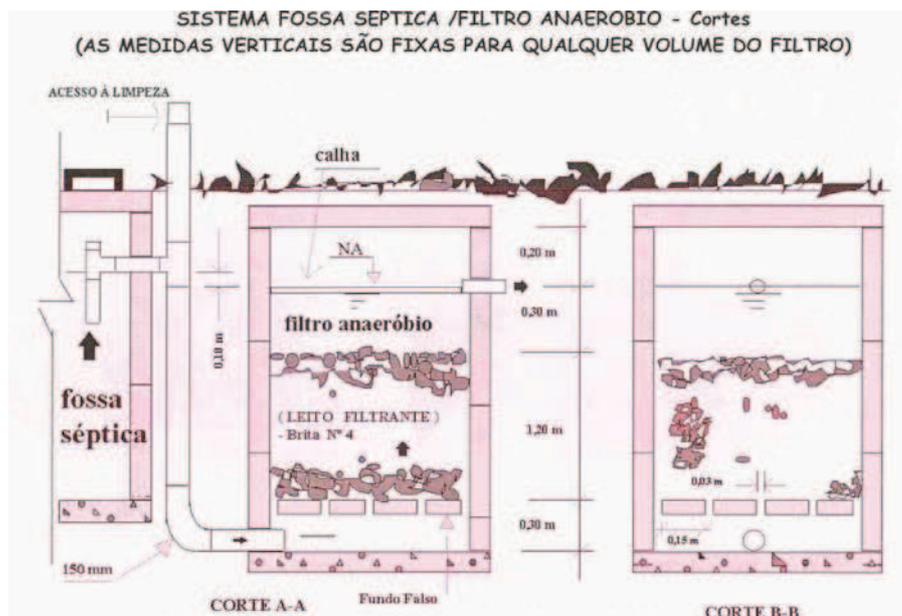
2.8.1.2 Tratamento complementar dos efluentes de tanques sépticos

As NBR 7229/93 e 13969/97 descrevem os procedimentos a serem seguidos para o tratamento complementar dos efluentes dos tanques sépticos.

a) Filtro anaeróbio com fluxo ascendente

O filtro anaeróbio consiste em um reator biológico onde o esgoto é depurado por meio de microorganismos não aeróbios, dispersos tanto no espaço vazio do reator quanto nas superfícies do meio filtrante. Este é utilizado para retenção dos sólidos.

Todo processo anaeróbio é afetado pela variação de temperatura do esgoto; sua aplicação deve ser feita de modo criterioso. O processo é eficiente na redução de cargas orgânicas elevadas, desde que as outras condições sejam satisfatórias. Os efluentes do filtro anaeróbio podem exalar odor e ter cor escura. A figura 38, mostra o sistema de tanque séptico e filtro anaeróbio.



Fonte: Tratamento e destino dos esgotos domésticos no meio rural, 2003

Figura 38 - Tanque séptico e filtro anaeróbio

b) Sumidouro

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo.

O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas, não deve ter menos de 1m de diâmetro e mais de 3m de profundidade, para simplificar a construção.

Os sumidouros podem ser feitos com tijolo maciço ou blocos de concreto ou ainda com anéis pré-moldados de concreto.

A construção de um sumidouro começa pela escavação da abertura, a cerca de 3m do tanque séptico e num nível um pouco mais baixo, para facilitar o escoamento dos efluentes por gravidade. A profundidade da abertura deve ser 70 cm maior que a altura do sumidouro. Isso permite a colocação de uma camada de pedra no fundo, para infiltração mais rápida no solo, e de uma camada de terra, de 20cm, sobre a tampa do sumidouro.

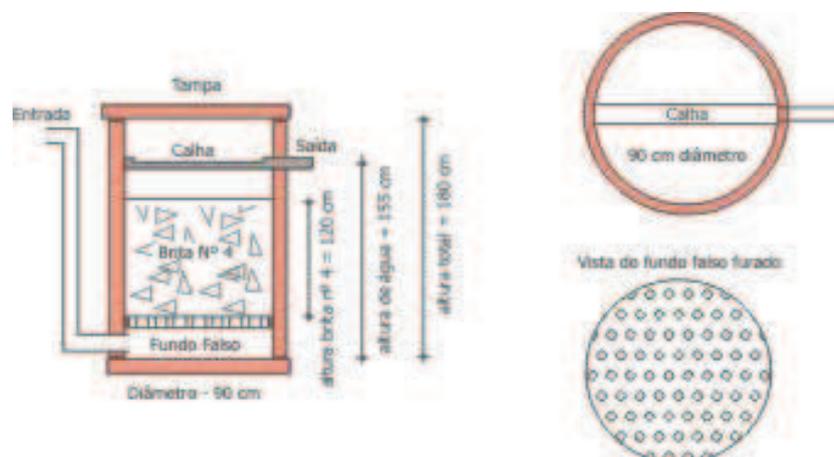
Os tijolos ou blocos só devem ser assentados com argamassa de cimento e areia nas juntas horizontais. As juntas verticais devem ter espaçamentos (no caso de tijolo maciço de um tijolo), eles devem ser apenas colocados uns sobre os outros, sem nenhum rejuntamento, para permitir o escoamento dos efluentes (TRATAMENTO DE ESGOTO, 2005).

A NBR 13969/93 define o sumidouro como unidade de depuração e disposição final do efluente do tanque séptico, sua utilização só é recomendada em casos onde o aquífero é profundo, onde se possa ter distância mínima de 1,50 m e o seu fundo.

O procedimento construtivo deve ser executado segundo a NBR 13969/97 onde devem ser observados os seguintes requisitos:

- Característica do solo;
- Nível do aquífero e a distância vertical mínima do fundo do sumidouro;
- Distância mínima do poço de captação de água;
- Processo construtivo; alternância; nível pluviométrico.

A característica do solo é um aspecto importante a ser considerado. A capacidade de percolação do solo, que influencia na remoção dos agentes patogênicos e fósforo, composição química do solo e sua capacidade de saturação. A figura 39, mostra o sistema de tanque séptico e filtro anaeróbio.



Fonte: http://www.conceicaodocastelo.es.gov.br/saude/tratamento_esgoto.htm.

Figura 39 - Sumidouro

A disposição correta dos efluentes é uma forma de proporcionar bem estar à população. Assim torna-se necessário conhecer os conceitos e as técnicas utilizadas para a drenagem urbana das águas pluviais.

2.9 Drenagem urbana das águas pluviais

Os conceitos de coleta, armazenamento, utilização e infiltração das águas pluviais no ambiente urbano, a cada dia, estão voltando ou sendo incorporados pelas comunidades técnicas nacionais e internacionais, que tratam dos sistemas da drenagem urbana (FENDRICH, 2005).

As áreas urbanas são servidas por infraestruturas e serviços que atendem às necessidades do homem. Dentre todos os sistemas de infraestrutura urbana, o funcionamento do sistema de drenagem urbana tem afetado a grande maioria dos municípios brasileiros, principalmente os que tiveram aumento considerável em sua área urbana, que conseqüentemente acarreta grande elevação no índice de impermeabilização do solo (VAZ FILHO, 1999).

Entre os problemas causados pela falta de sistemas de drenagem eficientes pode-se citar os relacionados à saúde da população, com o risco das doenças de veiculação hídrica e o problema das perdas econômicas, seja com a inundação de casas ou nas horas paradas no trânsito.

Segundo Vaz Filho (1999), o bom funcionamento de sistemas de drenagem de águas superficiais depende, de perfeito relacionamento do mesmo com uma série de outros sistemas; de conhecimento de hidráulica e hidrologia; da perfeita execução dos dispositivos componentes; do perfeito acabamento da interface pavimento – boca-de-lobo; do cadastro confiável das redes implantadas; da eficiência do serviço de limpeza pública; da vontade política de buscar soluções e da colaboração da população.

Deste modo, pode-se dizer que os problemas que afetam os sistemas de drenagem urbana só serão minimizados quando houver padronização dos dispositivos; permitindo com isso melhor utilização do dinheiro público e minimizando prejuízos, pois a mesma minimiza os problemas decorrentes da inadequação ou insuficiência dos dispositivos, proporcionando com isso maior segurança à população e economia de recursos.

O bom funcionamento deste sistema depende essencialmente da execução cuidadosa das obras conforme projetadas, além da manutenção permanente, com limpeza e desobstrução das bocas-de-lobo e das galerias antes das épocas chuvosas (BARROS, 1995 *apud* LAMIN, 2002)

Os sistemas modernos de drenagem urbana de águas pluviais foram desenvolvidos e implantados a partir da segunda metade do Século XIX. As primeiras cidades a adotarem sistemas de drenagem pluvial generalizados, segundo conceitos empregados ainda na atualidade, foram Londres e Paris e algumas cidades americanas. Esses sistemas continuam em operação até os dias de hoje, alguns com mais de 150 anos de funcionamento.

Porém, sistemas de drenagem de águas pluviais são encontrados em cidades ou ruínas de cidades bem mais antigas. No período anterior à Era Cristã, são notáveis os sistemas implantados pelos persas e pelos gregos. Redes de drenagem implantadas pelos romanos podem ser observadas ainda hoje, com pequenos trechos ainda em funcionamento. O mesmo ocorre em ruínas de cidades construídas pelos povos pré-colombianos, em diferentes países da América Latina.

Os sistemas de drenagem das águas provenientes de chuvas devem contribuir para o fácil e rápido escoamento das águas superficiais, e para evitar situações por vezes calamitosas, como as inundações e a ocorrência de interferências entre o sistema de drenagem urbana e os demais sistemas de infraestrutura urbana, a deterioração da pavimentação das ruas; a invasão dos coletores de esgotos por águas pluviais (VAZ FILHO, 1999).

Os sistemas urbanos de infra-estrutura de drenagem pluvial podem ser classificados segundo diferentes critérios. Por exemplo, se as águas de origem pluvial são drenadas por uma rede de condutos diferente e independente da rede de drenagem do esgoto sanitário, pressupondo-se que não haja conexão entre elas, o sistema é chamado de separador absoluto. Caso adote-se uma rede única para a drenagem dos esgotos pluvial e sanitário, o sistema é denominado unitário. No Brasil, o sistema separador absoluto é o mais adotado.

A drenagem urbana de águas pluviais é realizada por redes de canais superficiais e subterrâneas. Por exemplo, o sistema viário, as guias, as sarjetas e as bocas de lobo são parte integrante da drenagem superficial. Os condutos de águas pluviais enterrados fazem parte da rede subterrânea de drenagem, como é evidente pela própria classificação.

Para efeito de concepção e projeto do sistema de drenagem, feita a escolha entre sistema unitário ou separador absoluto, a classificação seguinte mais importante está relacionada com as áreas a serem drenadas, os valores de vazão e de volume de água pluvial a tratar pelo sistema (transportar, armazenar, fazer infiltrar, etc.) e, em consequência, as dimensões das estruturas de drenagem, a escolha de materiais, as dificuldades construtivas, os custos de implantação e manutenção e o nível de risco de falha do sistema. Nesse caso, fala-se em sistema de microdrenagem e sistema de macrodrenagem.

O sistema de microdrenagem drena pequenas vazões e volumes provenientes de pequenas áreas urbanizadas, ou seja, sub-bacias com superfície da ordem de 1 ha ou inferiores. Compõem o sistema de microdrenagem as vias, as sarjetas, as bocas de lobo, os tubos e conexões e os poços de visita. Recentemente, algumas soluções alternativas visando a redução dos impactos da urbanização sobre o comportamento hidrológico das bacias têm sido adotadas, como os reservatórios domiciliares de águas pluviais, as trincheiras de infiltração, os valos de armazenamento, o armazenamento em coberturas, o armazenamento e a infiltração em áreas de estacionamento, entre outras, que são igualmente parte do sistema de microdrenagem.

O sistema de macrodrenagem é responsável pela drenagem de vazões mais significativas, provenientes de áreas de drenagem maiores, ou seja, sub-bacias com superfície da ordem de alguns hectares a alguns km². Compõem os sistemas de macrodrenagem as galerias pluviais, os cursos d'água (córregos, ribeirões, riachos etc.), canalizados ou não, os bueiros, as pontes etc. Entre as técnicas alternativas de macrodrenagem encontram-se as bacias de detenção, outras áreas pré-dimensionadas para o armazenamento e, eventualmente, a infiltração de águas pluviais (grandes áreas de estacionamento, praças, terrenos de esporte etc), os parques lineares implantados em fundos de vale, as áreas úmidas naturais ou artificiais etc.

Com o desenvolvimento deste capítulo espera-se ter conseguido situar o leitor dentro dos conceitos importantes para o perfeito entendimento das etapas seguintes desta pesquisa.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

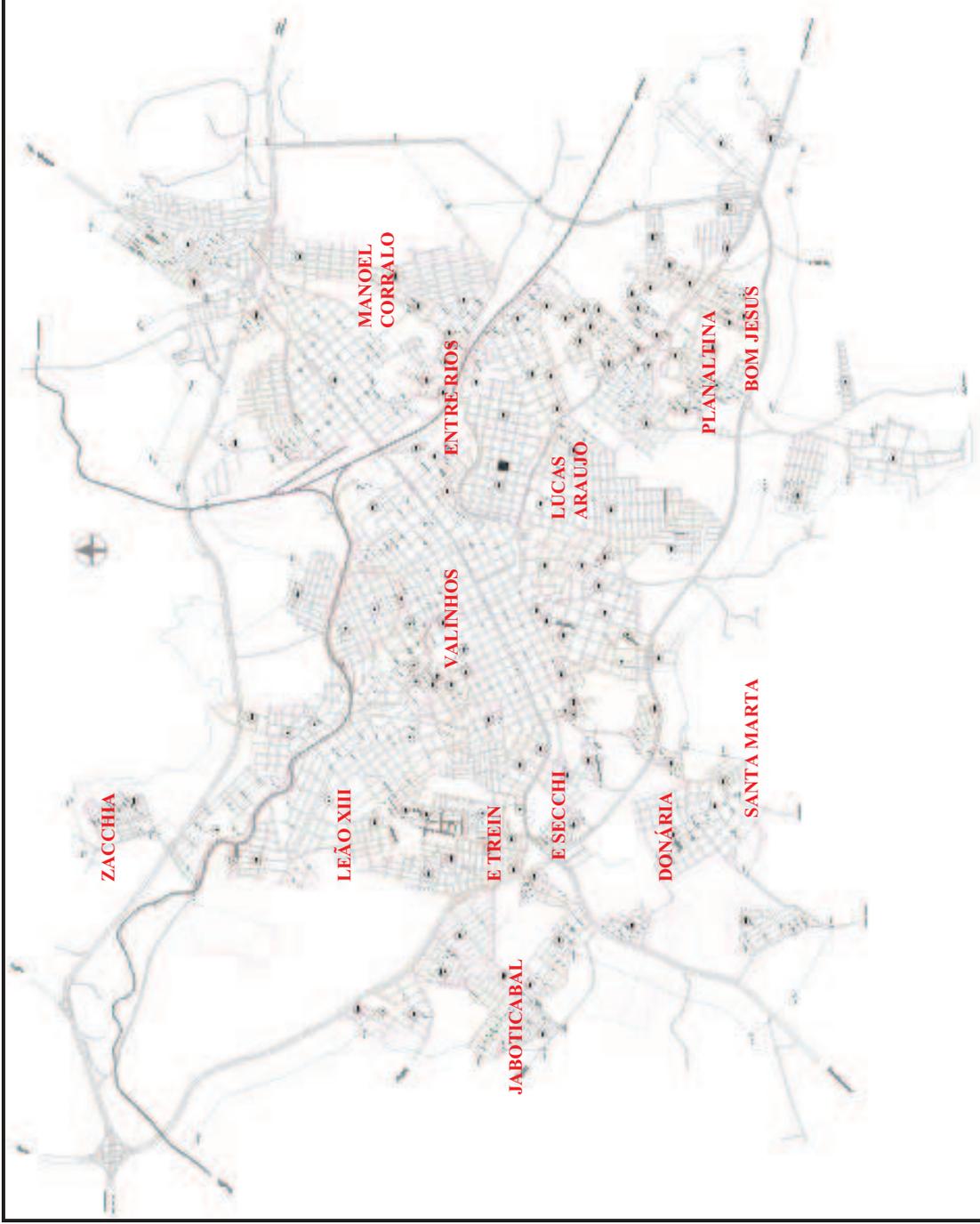
3.1 Considerações iniciais

A presente pesquisa foi desenvolvida na cidade de Passo Fundo, região Norte do Rio Grande do Sul. A investigação teve a finalidade de analisar e diagnosticar os sistemas hidráulicos, que estão disponíveis para a população de baixa renda, e assim fornecer parâmetros para projetos hidráulicos sustentáveis adequados com a realidade dessa população. Sendo assim, a pesquisa foi iniciada com a aplicação da metodologia de avaliação durante operação nos conjuntos habitacionais de interesse social implantados pelo município.

A avaliação durante operação dos sistemas hidráulicos prediais e sanitários tornou-se necessária para obtenção de dados sobre os sistemas construtivos e materiais empregados na execução desses sistemas, bem como a forma de utilização pelo usuário, pois acredita-se que somente após o conhecimento das exigências e do comportamento dos usuários dos sistemas é que será possível propor metodologias alternativas para o aproveitamento dos recursos hídricos.

Foram analisados os sistemas predial e urbano de água fria, o sistema aparelho sanitário, o sistema predial e urbano de coleta e disposição de esgoto sanitário e o sistema predial e urbano de águas pluviais, como também as modificações construtivas feitas pelo usuário, onde ele pode expor sua opinião sobre como deveriam ser os sistemas hidráulicos de sua habitação.

Na figura 40, esta apresentado o mapa do município de Passo Fundo e a localização dos conjuntos habitacionais estudados.



Fonte: Prefeitura Municipal de Passo Fundo.

Figura 40 – Mapa dos conjuntos habitacionais avaliados

3.2 Avaliação dos Programas habitacionais usando as técnicas da avaliação durante operação (ADO)

A avaliação durante operação foi *indicativa*, pois foram realizadas visitas e entrevistas com os usuários, indicando os pontos positivos e negativos do desempenho dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos; *investigativa*, por que foram avaliados os critérios de execução, desempenho, manutenção, operação e uso dos sistemas; e *diagnóstica*, uma vez que foram feitas avaliações e medições físicas as quais foram relacionadas com as respostas dos usuários, fornecendo dessa forma resultados com alto índice de credibilidade.

A metodologia empregada no desenvolvimento da pesquisa seguiu os preceitos da avaliação durante operação (ADO) tendo como objeto de estudo os sistemas hidráulicos e sanitários o qual foi realizado nos conjuntos habitacionais de interesse social implantados no Município de Passo Fundo/RS no período de 1966 a 2004. O trabalho foi realizado em quatro etapas, seguindo a metodologia proposta por Almeida (1994) e Araújo (2004), cuja descrição é a seguinte:

- Seleção das amostras;
- Levantamento dos documentos;
- Levantamento cadastral e de patologias e aplicação de questionário;
- Diagnóstico da situação.

3.2.1. Seleção das amostras

A população de baixa renda, como sendo uma população desfavorecida economicamente depende de recursos do governo Federal, Estadual e Municipal para a construção da casa própria. Por se tratar de uma habitação de interesse social, muitos dos executores ligam isso a materiais empregados no sistema hidráulico, de baixa qualidade, para redução de custo, o que implica na curta vida útil dos aparelhos e equipamentos, resultando em patologias. Aliados a estes fatos, existe a falta de conhecimento do funcionamento dos sistemas por parte dos usuários.

O critério de seleção das amostras foi baseado no levantamento dos conjuntos habitacionais de baixa renda implantados através de programas habitacionais de interesse social, no Município.

Segundo Kalil (2001), em Passo Fundo no período de 1966 a 1984 os empreendimentos habitacionais tiveram participação da COHAB-RS. Em sua maioria trata-se de núcleos

habitacionais na modalidade projeto-padrão e construção por empreiteiras, financiados pelo BNH (Banco Nacional da Habitação).

A tabela 05 demonstra os programas habitacionais da COHAB-RS em Passo Fundo-1966-1984, com suas respectivas unidades habitacionais.

Tabela 05 – Programas habitacionais da COHAB em Passo Fundo 1966-1984.

Ano	Programa/núcleo habitacional	Quantidade de unidades habitacionais isoladas
1966	COHAB Lucas Araújo	51
1969	COHAB Planaltina	52
1981	COHAB Edmundo Trein	550
1984	COHAB Luiz Secchi	312
1984	COHAB José Alexandre Zacchia	620
Total		1585

Fonte: Kalil, 2001.

No período de 1985 até 1992 segundo Kalil (2001), as habitações de interesse social foram construídas por cooperativas organizadas por associados de até três salários mínimos. A distribui kit de material de construção, realizou ampliações e reassentamento para moradores de área de risco.

A tabela 06 mostra a quantidade de unidades habitacionais atendidas pelos programas habitacionais do período de 1993 a 1998.

Tabela 06 – Programas habitacionais em Passo Fundo 1993-1998.

Ano	Programa/núcleo habitacional	Quantidade de unidades habitacionais isoladas
1993	COHAB Jaboticabal/Alvorada	73
1996	Programa Pró-Moradia/NH Manoel Corralo	58
1996	Programa Pró-Moradia/Vila Bom Jesus	55
1998	Programa Pró-Moradia/NH Leão XIII	34
Total		220

Fonte: Kalil, 2001.

No período de 1999 até 2001, também não foram desenvolvidos programas habitacionais no Município, e foram disponibilizados kits de material de construção para população de baixa renda que possuía terreno e realizadas reformas ou ampliações nas habitações.

Os programas habitacionais implantados no Município no período de 2002 a 2004, segundo informações da Secretaria da Habitação Municipal, foram financiados através de convênio com a Caixa Econômica Federal, denominados de Morar Melhor e Subsídio à Habitação de Interesse Social (PSH), os quais estão apresentados na tabela 07.

Tabela 07 – Programas habitacionais em Passo Fundo 2002-2004

Ano	Programa/núcleo habitacional	Quantidade de unidades habitacionais	
		Isoladas	Geminadas
2002	Morar Melhor/ Santa Marta	26	
2002	PSH/Santa Marta		10
2002	PSH/Valinhos		9
2002	PSH/Donária		72
2003	PSH/Entre Rios	22	
2004	PSH/Jaboticabal		30
Total		48	121

A partir do conhecimento do número total de unidades habitacionais que foram construídas por período de análise, foi possível determinar o tamanho da amostra, o qual foi realizado através da metodologia das proporções, cuja fórmula geral é:

$$n = \frac{NZ^2PQ}{(N-1)\varepsilon^2 + Z^2PQ} \dots\dots\dots(1)$$

Onde:

N = tamanho da população (número total de unidades habitacionais);

Z = 1,96 (grau de confiança que se quer atingir, nesse caso 90%);

α = 0,05;

ε = 3% a 6% (erro);

n = tamanho da amostra;

P = 90% (êxito);

Q = 10 % (falhas).

O tamanho da amostra resultante para cada conjunto habitacional, pode ser visualizado na tabela 08:

Tabela 08 - Resultado da seleção das amostras.

Ano	Programa/núcleo habitacional	Quantidade de unidades habitacionais	Quantidade de unidades habitacionais a serem avaliadas
Período 1966 - 1984			
1966	COHAB Lucas Araújo	51	4
1969	COHAB Vila Planaltina	52	4
1981	COHAB Edmundo Trein	550	43
1984	COHAB Luiz Secchi	312	24
1984	COHAB José Alexandre Zacchia	620	48
Total de unidades do período		1585	123
Período 1993 - 1998			
1993	COHAB Jaboticabal/Alvorada	73	28
1996	Programa Pró-moradia/NH Manoel Corralo	58	23
1996	Programa Pró-moradia/ Vila Bom Jesus	55	21
1998	Programa Pró-moradia/Leão XIII	34	14
Total de unidades do período		220	86
Período 2002 - 2004			
2002	Morar Melhor/ Santa Marta	26	12
2002	PSH/Santa Marta	10	5
2002	PSH/Valinhos	9	4
2002	PSH/Donária	72	32
2003	PSH/Entre Rios	22	10
2004	PSH/Jaboticabal	30	13
Total de unidades do período		169	76
Total		1974	291

Os valores da tabela 08 foram obtidos através da parcela da amostra da população, onde cada parcela da amostra da população corresponde a um período de implantação dos conjuntos habitacionais.

Considerando a parcela da amostra da população I (Período 1966-1984), onde o número de unidades habitacionais foram 1585, aplicando a fórmula (1), determinou-se o tamanho da amostra para o período resultando em 125 unidades habitacionais. Posteriormente tornou-se necessário conhecer o número de unidades habitacionais que deveriam ser analisadas por conjunto habitacional, valores estes foram obtidos através do cálculo descrito a seguir, onde foi realizado para o conjunto habitacional *Lucas Araújo*, onde:

Número total de unidades habitacional do conjunto habitacional = 51

Número total de unidades habitacionais do estrado = 1585

$$P = \frac{51}{1585} = 0,322$$

Considerando esta proporção e o número de unidades habitacionais da parcela da amostra da população teremos:

$$0,322 = \frac{n}{N_1} = \frac{n}{125}$$

$$0,322 = \frac{n}{125} \longrightarrow n = 125(0,322) = 4,02 \longrightarrow n = 4$$

O procedimento de cálculo descrito foi realizado para todos os conjuntos habitacionais, para obtenção do tamanho da amostra a ser analisada em cada conjunto habitacional.

Assim, para a realização da avaliação durante a operação deveriam ser visitadas e analisadas 285 (duzentas e oitenta e cinco) habitações de interesse social no Município de Passo Fundo. Mas devido a problemas operacionais foram visitadas e analisadas um total de 205 (duzentas e cinco) habitações de interesse social.

3.2.2.. Levantamento documental

Para esta etapa é necessário realizar o levantamento de informações através de documentos referentes às habitações, tais como projetos arquitetônicos, projetos hidráulicos e sanitários, memoriais descritivos e especificações técnicas, e demais documentos possíveis e necessários à realização da pesquisa proposta. No entanto foi verificado que a Prefeitura Municipal não dispõe essa documentação em relação aos conjuntos habitacionais de interesse social já implantados. Razão pela qual não foi possível a realização desta etapa da metodologia.

3.2.3. Levantamento cadastral e de patologias e aplicação de questionários

O levantamento cadastral e de patologias tem a finalidade de comparar a realidade existente, os projetos e a documentação levantada na etapa anterior, verificando as modificações construtivas e intervenções nos sistemas hidráulicos sanitários, bem como o cadastramento das patologias verificadas, etapa esta que foi realizada somente “in loco”.

A etapa foi dividida nas seguintes fases:

- Elaboração do material de campo:
- Levantamento de campo, para verificar as patologias e aplicar os questionários aos usuários.

3.2.3.1. Elaboração do material de campo

a). Preparação das planilhas para o levantamento

Seguindo a metodologia adotada por Araújo (2004), foram elaboradas as planilhas para o levantamento de campo onde se buscou abranger os critérios de desempenho descritos em ROSRUD (1979) e AMORIM (1989).

Foram elaboradas planilhas separadas para cada um dos sistemas hidráulicos contemplados neste trabalho, tendo em vista facilitar as atividades em campo, quais sejam:

- Sistema predial e urbano de água fria:

No **sistema predial** foram elaboradas planilhas para:

- Sub-sistema de alimentação/reservação, e
- Sub-sistema de distribuição.

No **sistema urbano** as planilhas verificaram a existência ou não da rede urbana de distribuição de água potável.

- Sistema aparelho sanitário

Foram elaboradas planilhas para os pontos de consumo e respectivos aparelhos sanitários para conhecer as características físicas e funcionais, o nível de desempenho e o estado de conservação dos mesmos.

- Sistema predial e urbano de coleta e disposição do esgoto sanitário:

No **sistema predial** as planilhas contemplavam:

- Sub-sistema de coleta dos efluentes, e
- Sub-sistema de disposição final do efluente.

No **sistema urbano** as planilhas verificaram a existência de redes coletoras e estações de tratamento de esgotos.

- Sistema predial e urbano de águas pluviais:

No **sistema predial** as planilhas verificaram:

- Sub-sistema de coleta de águas pluviais, e
- Sub-sistema de destinação das águas pluviais.

No **sistema urbano** as planilhas verificaram a existência de redes coletoras e a destinação final das águas pluviais.

As planilhas utilizadas podem ser verificadas no anexo 03.

b) Elaboração de questionários

Foi elaborado um questionário padrão para ser aplicado em todo o universo da amostra, onde os entrevistados responderam sobre a adequação, dos sistemas hidráulicos e sanitários em estudo, às suas necessidades e indicaram o seu grau de satisfação com os mesmos.

No anexo 02 pode ser visto um exemplo do questionário que foi aplicado.

3.2.3.2. Levantamento de campo

O levantamento de campo consiste na inspeção visual e na realização de testes para a avaliação dos sistemas analisados, bem como a aplicação dos questionários.

3.2.3.3. Aplicação dos questionários e realização da avaliação técnica

A aplicação dos questionários foi realizada através de uma entrevista com o morador responsável, a fim de obter dados característicos das habitações, como por exemplo, a população da residência.

Quanto à avaliação técnica esta foi realizada junto com a entrevista dos usuários.

3.2.4 Elementos analisados na pesquisa

3.2.4.1 Entrevistas com os usuários

- Caracterização dos conjuntos habitacionais;
- Sistema de Água Fria;
- Sistema Aparelho Sanitário;
- Sistema de Esgoto Sanitário;

a) Sistema predial e urbano de água fria: nesta etapa os questionários aplicados aos usuários foram para avaliar os seguintes itens:

- Grau de satisfação com o abastecimento de água;
- Continuidade no abastecimento de água fria;
- Vazão de água nas torneiras e chuveiro do banheiro;
- Mudanças propostas no abastecimento de água.

b) Sistema aparelho sanitário: para esta etapa os usuários responderam questões relativas apenas às bacias sanitárias, onde foi perguntado o seguinte:

-Qual a frequência da ocorrência de vazamento de água quando do acionamento da descarga na Bacia sanitária?

-A limpeza da bacia sanitária é eficiente?

c) Sistema predial e urbano de esgoto sanitário: nesta etapa os questionários aplicados aos usuários foram para avaliar os seguintes itens:

- Satisfação com o sistema de esgoto sanitário;
- Ocorrência de odor no banheiro;
- Ocorrência de odor na cozinha;
- Quanto à presença de insetos e roedores;

- Frequência de limpeza das caixas de gordura;
- Destinação do lixo da caixa de gordura;
- Mudanças propostas no sistema de esgoto sanitário.

3.2.4.2 Avaliação técnica

O desenvolvimento desta etapa da pesquisa foi pautado em relação a quatro sistemas hidráulicos, quais sejam:

- Sistema de Água Fria;
- Sistema Aparelho Sanitário;
- Sistema de Esgoto Sanitário;
- Sistema de Águas Pluviais.

a) Sistemas predial e urbano de água fria: este sistema foi dividido em:

a₁ – Sistema predial de água fria:

- Sub-sistema de abastecimento/reservação, os elementos analisados foram:

- Caracterização do abastecimento;
- Condição de operação do ramal predial;
- Verificação e caracterização dos hidrômetros;
- Existência e modo de operação do reservatório superior.

- Sub-sistema de distribuição, os elementos avaliados foram:

- Caracterização da distribuição;
- Condições de operação dos ramais e sub-ramais;
- Condições de operação das válvulas e registros;
- Verificação das vazões nos pontos de consumo.

a₂ – Sistema urbano de água fria:

Além da verificação da forma de distribuição da água fria foram verificadas as condições de pressão e vazão das redes nos pontos de abastecimento das habitações.

b) Sistema aparelho sanitário: Neste sistema foram verificados e analisados os seguintes elementos:

- Bacias sanitárias:

- Estado de conservação das louças;
- Marca da louça
- Tipo de fixação

- Verificação de existência de assentos;
 - Caracterização do tipo de abastecimento;
 - Detecção de vazamentos nas bacias.
- Lavatórios:
- Estado de conservação das louças;
 - Adequabilidade das torneiras de alimentação;
 - Detecção de vazamentos nas torneiras.
- Chuveiros:
- Adequabilidade ao uso;
 - Detecção de vazamentos nos registros.
- Tanques de lavar roupa:
- Estado de conservação das louças;
 - Adequabilidade das torneiras de alimentação;
 - Detecção de vazamento nas torneiras.
- Pia de cozinha:
- Adequabilidade ao uso
 - Adequabilidade das torneiras de alimentação
 - Detecção de vazamentos nas torneiras.

c) Sistema predial e urbano de esgoto sanitário: para a análise o sistema foi dividido em:

c₁ – Sistema predial de coleta e disposição do esgoto sanitário:

-Sub-sistema de coleta dos efluentes, onde os elementos analisados foram os componentes de inspeção e manutenção:

- Caixas de gorduras;
- Caixas sifonadas;
- Caixas de inspeção;
- Caixas de passagem.

Para cada um desses componentes foram analisadas as condições de:

- Execução;
- Estado de conservação;
- Manutenção;
- Operação.

-Sub-sistema de disposição final do efluente, para os casos onde o sistema de disposição do efluente era individual foram analisados os seguintes componentes:

- Tanques sépticos;
- Filtros anaeróbios;
- Sumidouros.

Para cada um dos componentes citados foram analisadas as condições de:

- Localização no terreno;
- Estado de conservação;
- Práticas de manutenção;
- Operação.

c₂ – Sistema urbano de coleta e disposição do esgoto sanitário:

Após a verificação da existência ou não de redes coletoras urbanas, foi realizada a classificação do tipo de sistema que estava sendo utilizado, através da seguinte classificação:

- Individual;
- Coletivo por quadras ou ruas;
- Sem qualquer tipo de tratamento.

Na seqüência foi realizada uma verificação de onde estava sendo realizado a disposição final dos efluentes:

- No próprio terreno;
- Em algum manancial de superfície;
- Encaminhado para águas pluviais.

d) Sistema predial e urbano de águas pluviais, para a análise o sistema foi dividido em:

d₁ – Sistema predial de coleta e destinação das águas pluviais:

-Sub-sistema de coleta, foram verificados a existência dos seguintes componentes:

- Calhas;
- Condutores verticais;
- Condutores horizontais.

Para cada um deles foram analisados:

- Tipos de materiais;
- Estado de conservação;
- Manutenção.

-Sub-sistema de destinação final, foram verificados as formas de destinação:

- No próprio terreno;
- Para as sarjetas;
- Para os mananciais de superfície próximas.

d₂ – Sistema urbano de coleta e destinação das águas pluviais:

A análise desse tipo de sistema ficou restrito apenas na verificação e localização dos dispositivos chamados de boca de lobo, onde foi levantado a sua localização e quantificação.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta etapa do trabalho serão apresentadas as análises e os resultados obtidos com a aplicação das técnicas de avaliação durante operação (ADO) nos conjuntos habitacionais implantados através de programas de interesse social no Município de Passo Fundo/RS. As análises foram baseadas nas informações levantadas através de entrevista realizada com os usuários, avaliação técnica do funcionamento e relatórios fotográficos dos sistemas hidráulicos sanitários anteriormente descritos. As entrevistas com os usuários, bem como a avaliação técnica foram realizadas nos meses de setembro e outubro de 2005, de segunda-feira a sexta feira,, nos turnos manhã e tarde.

Para facilitar as avaliações os conjuntos habitacionais foram divididos por período de implantação o que facilitou a tabulação e a avaliação dos dados.

Em cada um dos períodos de implantação, as informações levantadas foram divididas em dois grandes grupos, quais sejam:

- Entrevistas com os usuários:
 - Caracterização dos conjuntos habitacionais;
 - Sistema de água fria;
 - Sistema aparelho sanitário;
 - Sistema de esgoto sanitário.

- Avaliação técnica dos Conjuntos Habitacionais:
 - Sistema predial e urbano de água fria;
 - Sistema aparelho sanitário;
 - Sistema predial e urbano de coleta e disposição do esgoto sanitário;
 - Sistema predial e urbano de coleta e destinação das águas pluviais.

4.1. Período de construção entre 1966 à 1984

4.1.1 - Caracterização dos conjuntos habitacionais

Na tabela 09 observa-se a caracterização dos conjuntos analisados neste período, onde é possível constatar a população avaliada em cada um dos núcleos habitacionais.

Tabela 09 – Caracterização das unidades habitacionais avaliadas no período de 1966 - 1984

Conjunto Habitacional	Quantidade de unidades habitacionais que deveriam ser avaliadas	Quantidade de unidades habitacionais avaliadas	População das unidades habitacionais avaliadas
COHAB Lucas Araújo	04	04	15
COHAB Vila Planaltina	04	04	12
COHAB Edmundo Trein	43	06	20
COHAB Luiz Secchi	24	05	10
COHAB José Alexandre Zacchia	48	48	183
Total	123	67	240

No Conjunto habitacional Edmundo Trein e no Luiz Secchi não foi possível avaliar todas as unidades habitacionais determinada na amostra, pois nas visitas realizadas não foram encontradas pessoas com disponibilidade para responder os questionários.

4.1.2 Satisfação dos usuários nos Conjuntos Habitacionais.

Nesta etapa serão apresentadas as informações coletadas através de entrevistas com os usuários dos sistemas hidráulicos e sanitários.

a) Sistema predial e urbano de água fria:

Grau de satisfação com o abastecimento de água

Os usuários do conjunto habitacional Lucas Araújo estão satisfeitos com o abastecimento de água, pois esta não contém gosto, cor ou cheiro, sendo por eles considerado de boa qualidade.

No conjunto habitacional Planaltina 25% dos usuários estão insatisfeitos devido à água apresentar cor e gosto de cloro.

No conjunto habitacional Edmundo Trein 17% dos usuários estão insatisfeitos, pois quando chove a água torna-se suja e com gosto, o que segundo eles, deixa a desejar na qualidade.

No conjunto habitacional Luiz Secchi, 20% dos usuários estão insatisfeitos devido à frequência que ocorre falta de água.

E no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia, 35% dos usuários estão insatisfeitos, pois a água apresenta cor, gosto de ferrugem e cheiro ruim, e lembram que a tubulação é a mesma desde a implantação do conjunto que foi em 1984.

Continuidade no abastecimento de água fria

A falta de água é rara nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo, Planaltina, Edmundo Trein e José Alexandre Zacchia o que ocorre somente no verão quando há estiagem.

No conjunto habitacional Luiz Secchi é freqüente em 20% das habitações devido ao diâmetro das tubulações da rede serem as mesmas desde a implantação embora tenha ocorrido um aumento de demanda.

No conjunto habitacional José Alexandre Zacchia a falta de água é freqüente em 4% das habitações, e ocasional em 6% e rara em 90%.

Vazão de água nas torneiras e chuveiro do banheiro

Em relação à vazão de água nas torneiras e chuveiro 100% dos usuários disseram que é suficiente, nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo, Planaltina e Edmundo Trein.

Sendo insuficiente em 20% das habitações no conjunto Luiz Secchi e 18% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Mudanças propostas no abastecimento de água

As mudanças propostas para o abastecimento de água, no conjunto Lucas Araújo 100% dos usuários não souberam opinar sobre o que gostariam que fosse mudado no sistema de água fria, por se tratar de um conjunto habitacional implantado há 40 anos, a maioria das mudanças já foram realizadas.

No conjunto Luiz Secchi 40% dos usuários já realizaram as mudanças no abastecimento de água ou não souberam opinar, e 20% indicaram como principal mudança a instalação de um hidrômetro.

Dos usuários do conjunto habitacional José Alexandre Zacchia, 12% reclamaram do valor da conta de água, pois os mesmos não possuem hidrômetro e pagam mais do que a taxa mínima, 36% dos usuários reclama da qualidade da água, pois ela tem gosto de ferrugem devido as tubulações serem muito antigas, gostariam que as mesmas fossem substituídas e que pudessem utilizar as torneiras simultaneamente sem que houvesse redução na vazão de água.

b) Sistema aparelho sanitário

Qual a Frequência de ocorrência de vazamento de água quando do acionamento da descarga na Bacia sanitária?

Não há ocorrência de vazamento de água quando acionada a descarga na bacia sanitária, no conjunto habitacional Lucas Araújo, Planaltina e Luiz Secchi, pois a manutenção é realizada com frequência. Os usuários são conscientes da necessidade de manutenção para evitar o desperdício de água potável, e também estão preocupados com o aumento no valor de suas contas de água.

No conjunto habitacional Edmundo Trein ocorre vazamentos desse tipo em 33% das habitações e no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia ocorre em 29%, e a causa, segundo os usuários, é a falta de condições financeiras para realizar a manutenção.

A limpeza da bacia sanitária é eficiente?

Em 25% das habitações no conjunto Lucas Araújo, quando é realizada a descarga da bacia sanitária não ocorre a limpeza total, sendo necessário realizar dois acionamentos da descarga.

No conjunto Edmundo Trein e Luiz Secchi a limpeza da bacia sanitária é eficiente com apenas uma descarga.

No conjunto José Alexandre Zacchia em 29% das habitações uma descarga não é suficiente para realizar a limpeza da bacia sanitária sendo necessário realizar até três acionamentos.

c) Sistema predial e urbano de esgoto sanitário

Satisfação com o sistema de esgoto sanitário

Existe satisfação com o sistema de esgoto sanitário em 75% das habitações no conjunto Lucas Araújo e deve-se a não ocorrência de odor nos ambientes sanitários, pois na opinião destes usuários seria impossível conviver com esse tipo de patologia.

Os usuários do conjunto Luiz Secchi estão 100% satisfeitos, devido o sistema não apresentar nenhum problema, o mesmo ocorrendo com 67% dos usuários do conjunto Edmundo Trein e em 56% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Ocorrência de odor no banheiro

Existe odor no banheiro em 25% das habitações no conjunto Lucas Araújo e a maior incidência é na caixa sifonada, devido ao fato desta não possuir sifão, uma vez que no lugar onde deveria estar a caixa sifonada foi instalado um ralo seco, como mostra a figura 41.

No conjunto Alexandre Zacchia há odor em 44% das observações, devido ao fato do sumidouro se localizar logo abaixo da laje de piso do banheiro.



Figura 41 – Aspecto da caixa sifonada no conjunto Lucas Araújo

Quanto à ocorrência de odor na cozinha

Não há ocorrência de odor na pia de cozinha no conjunto Lucas Araújo, Luiz Secchi pois os usuários são cuidadosos em relação à limpeza, o mesmo acontece em 75% das habitações no conjunto Planaltina, 83% no conjunto Edmundo Trein e 79% no conjunto José Alexandre Zacchia.

No conjunto José Alexandre Zacchia há ocorrência de odor na cozinha em 21% das habitações, já no conjunto Planaltina a ocorrência de odor é em 25% habitações e é devido às caixas de gordura serem sem acesso, o que impossibilita a sua limpeza.

Quanto à presença de insetos e roedores

A ocorrência de insetos e roedores é muito freqüente, em 50% das habitações no conjunto Lucas Araújo e é devido à destinação final do esgoto, o qual vai diretamente para um córrego localizado nas proximidades.

Mudanças propostas no sistema de esgoto sanitário

Os usuários do conjunto Lucas Araújo, estão satisfeitos com o sistema de esgoto sanitário em 75% das habitações, bem como não souberam opinar quanto as mudanças necessárias no sistema.

No caso do conjunto Planaltina 25% dos usuários solicitaram que o esgoto sanitário fosse ligado no sistema urbano de água pluvial, pois o conjunto não possui rede urbana de esgoto e o sumidouro está no seu limite máximo, ressalta-se que os usuários responderam que não possuem lugar para instalar no lote outro sumidouro.

No Conjunto Edmundo Trein 33% dos usuários reivindicaram a instalação da rede urbana de esgoto sanitário e em 67% habitações não souberam opinar.

No conjunto Luiz Secchi já foram realizadas mudanças em 60% das habitações e em 40% não souberam opinar.

Os usuários do conjunto José Alexandre Zacchia em 44% das habitações gostariam que não tivesse odor no sistema de esgoto sanitário, os sumidouros deveriam ser mais bem fechados, e o odor no sistema pluvial quando chove é insuportável, pois não recebe somente água pluvial, serve como destinação final do esgoto sanitário.

Frequência de limpeza das caixas de gordura

No conjunto Lucas Araújo as caixas de gordura são sem acesso.

Os usuários do conjunto habitacional Planaltina são os que realizam a limpeza da caixa de gordura com maior frequência, sendo em 50% das habitações uma vez por semana, já 42% dos usuários do José Alexandre Zacchia não souberam responder sobre a frequência da limpeza das caixas de gordura..

Destinação do lixo da caixa de gordura

A destinação final dos resíduos da caixa de gordura, quando da realização da limpeza, é o lixo urbano, o que ocorre 50% das habitações no conjunto Planaltina e Edmundo Trein, em 40% das habitações no conjunto Luiz Secchi e 28% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Em 33% das habitações no conjunto Edmundo Trein, em 40% do conjunto Luiz Secchi e 8% do conjunto José Alexandre Zacchia, o resíduo da caixa de gordura é lançado no próprio terreno (lote).

Já em 50% das habitações do conjunto Planaltina, 20% do conjunto Luiz Secchi e 16% do conjunto José Alexandre Zacchia o descarte é realizada pela tubulação de esgoto, isto é, colocam produtos químicos na caixa de gordura e/ou água quente, sem realizar a retirada das gorduras.

No conjunto José Alexandre Zacchia 6% dos usuários colocam os resíduos da caixa de gordura em um sumidouro antigo e 42% dos usuários não souberam responder.

4.1.3 Avaliação técnica dos conjuntos habitacionais implantados no período de 1966 a 1984.

Para esta etapa foi realizada visita nos conjuntos habitacionais para verificação “in loco” da situação dos sistemas com a seguinte seqüência de análise:

- Sistema predial e urbano de água fria;
- Sistema aparelho sanitário;

- Sistema predial e urbano de coleta e disposição do esgoto sanitário;
- Sistema predial e urbano de coleta e destinação das águas pluviais.

a) Sistema predial e urbano de água fria

a₁) Sistema predial de água fria

- Sub-sistema de abastecimento/reservação

Caracterização do abastecimento

O sistema de abastecimento de água fria é direto da rede de abastecimento pública nos conjuntos Lucas Araújo, Edmundo Trein e José Alexandre Zacchia. Em 100% do conjunto Luiz Secchi e em 50% do conjunto Planaltina o sistema de abastecimento é indireto, ou seja, possuem reservatório superior.

Condição de operação do ramal predial

Os ramais prediais dos conjuntos avaliados neste período não apresentavam nenhum tipo de vazamentos.

Em relação à vazão e a pressão do ramal predial estas podem ser consideradas suficiente, nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo, Planaltina e Edmundo Trein.

Já a vazão e a pressão são insuficiente em 20% das habitações no conjunto Luiz Secchi e em 18% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia.

Verificação e caracterização dos hidrômetros

Em 75% das habitações no conjunto habitacional Lucas Araújo, verificou-se presença de hidrômetro e estes estão em estado de conservação satisfatório, o mesmo ocorrendo em 100% das habitações no conjunto Planaltina e Edmundo Trein, e em 60% no conjunto Luiz Secchi.

O conjunto habitacional José Alexandre Zacchia não possui hidrômetro em 75% das habitações, por esse motivo deveriam pagar a taxa mínima, o que não ocorre em 50% das habitações, o que resulta na possibilidade de pagamento de um valor indevido com o real consumo de água.

Os cavaletes para colocação de hidrômetros são encontrados em 100% das verificações, nos conjuntos Lucas Araújo, Planaltina, Edmundo Trein, Luiz Secchi e José Alexandre Zacchia, e estavam em bom estado de conservação. Verificou-se que 60% são de aço galvanizado e 40% de PVC o que pode ser visualizado na figura 42.



Figura 42 – Cavalete de hidrômetro em PVC no conjunto habitacional Luiz Secchi

Existência e modo de operação do reservatório superior

Os usuários do conjunto Lucas Araújo, não possuem reservatório superior, o mesmo acontece no conjunto Edmundo Trein, e no conjunto José Alexandre Zacchia.

Os reservatórios de água fria foram encontrados em 50% das habitações no conjunto habitacional Planaltina e 100% no conjunto Luiz Secchi, sendo que os mesmos são sem acesso, pois estão localizados sobre a laje do banheiro, por esse motivo não foi possível avaliar o estado de conservação.

- Sub-sistema de distribuição

Caracterização da distribuição

A distribuição é realizada pelo alimentador predial nos conjuntos Lucas Araújo, Edmundo Trein e José Alexandre Zacchia e é realizada por gravidade do reservatório superior em 50% das habitações no conjunto Planaltina e em 100% no conjunto Luiz Secchi.

Condições de operação dos ramais e sub-ramais

A condição de operação dos ramais e sub-ramais foi considerada satisfatória nos conjuntos Lucas Araújo, Edmundo Trein, Luiz Secchi e Planaltina, uma vez todos apresentavam boas condições de operação. Os ramais e sub-ramais dos banheiros em 50% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia apresentavam vazamentos.

Condições de operação das válvulas e registros

A condição de operação das válvulas e registros foi considerada satisfatória nos conjuntos Lucas Araújo, Edmundo Trein, Luiz Secchi e Planaltina. Já em 30% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia apresentavam algum tipo de vazamento.

Verificação das vazões nos pontos de consumo dos lavatórios

Em relação à vazão medida nos pontos de consumo em lavatórios o valor encontrado no conjunto habitacional Lucas Araújo foi de 0,90 L/s, de 0,50 L/s no conjunto Planaltina, de 0,75L/s no conjunto Edmundo Trein, de 0,090L/s no conjunto Luiz Secchi e de 0,25 L/s no conjunto José Alexandre Zacchia. Ressalta-se que pelos valores encontrados nas medições alguns foram excessivos como no caso do conjunto Lucas Araújo, Planaltina e Edmundo Trein, já no caso do conjunto Luiz Secchi o valor foi bem abaixo do valor preconizado pelas normas que é de 0,20 L/s.

a₂) Sistema urbano de água fria

Em relação à vazão e a pressão na rede de distribuição estas podem ser consideradas suficientes, nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo, Planaltina e Edmundo Trein.

Já no conjunto habitacional Luiz Secchi a vazão e a pressão são insuficiente em 20% das habitações, e em 18% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia.

b) Sistema aparelho sanitário

Bacias sanitárias

Estado de conservação das louças;

O estado de conservação das bacias sanitárias é satisfatório em 100% das habitações nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo e Luiz Secchi, em 50% das habitações no conjunto Planaltina, em 67% no conjunto Edmundo Trein e em 79% no conjunto José Alexandre Zacchia, pois não apresentam nenhuma patologia, como trincado/rachado, quebrado ou manchado.

As bacias sanitárias apresentam manchas devido ao uso em 50% das habitações no conjunto Planaltina, em 33% no conjunto Edmundo Trein e em 19% no conjunto José Alexandre Zacchia. Sendo que as manchas são devido a falta de limpeza das mesmas

Marca da louça

A marca de louça “Celite” é encontrada em somente 2% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia.

A louça sanitária utilizada em 75% das habitações no conjunto Lucas Araújo, em 33% no conjunto Edmundo Trein e em 7% no conjunto José Alexandre Zacchia são da marca “Deca”.

Em 50% das habitações no conjunto Planaltina, em 40% no conjunto Luiz Secchi e em 2% no conjunto José Alexandre Zacchia, a marca da louça sanitária é a “Icasa”.

No conjunto habitacional Luiz Secchi 20% das das habitações e no conjunto José Alexandre Zacchia 10% das habitações apresentam louças sanitárias da marca “Hervy”.

Não foi possível identificar a marca das louças das bacias sanitárias em 25% das habitações no conjunto Lucas Araújo, em 50% no conjunto Planaltina e Edmundo Trein, em 40% no conjunto Luiz Secchi e em 75% no conjunto José Alexandre Zacchia, devido ao fato destas possuírem marca.

Fixação da bacia sanitária

A fixação das bacias sanitárias são consideradas adequadas em 100% das habitações no conjunto habitacional Lucas Araújo, Edmundo Trein e Luiz Secchi, em 75% no conjunto Planaltina e em 94% no conjunto José Alexandre Zacchia, pois estão no prumo e com vedação na sua base.

As bacias sanitárias estão fora do prumo somente em 2% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia.

Já em 25% das habitações no conjunto Planaltina e em 4% no conjunto José Alexandre Zacchia as bacias sanitárias estão com a vedação danificada.

Tipo de fixação da bacia sanitária

A fixação utilizada para as bacias sanitárias é do tipo parafusada em 12% das habitações no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia.

O tipo de fixação cimentada é verificada em 50% das habitações nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo e Planaltina, e em 83% no conjunto Edmundo Trein, e em 80% no conjunto Luiz Secchi e em 40% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Com a fixação cimentada e parafusada é encontrada em 50% das habitações nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo e Planaltina, em 17% no conjunto Edmundo Trein, em 20% no conjunto Luiz Secchi e em 48% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Verificação da existência de assentos;

O estado de conservação dos acentos das bacias sanitárias é satisfatório nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo, Planaltina, Edmundo Trein e Luiz Secchi, pois os usuários fazem a manutenção dos mesmos sempre que necessário.

No conjunto habitacional José Alexandre Zacchia em 81% das habitações o estado de conservação dos acentos das bacias sanitárias são satisfatórios

Já os assentos das bacias sanitárias no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia estão danificados sendo que 12% estão soltos e em 6% são inexistentes o que pode ser visualizado na figura 43.



Figura 43 – Bacia sanitária sem acento encontrada no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

Caracterização do tipo de abastecimento e condição de operação da bacia sanitária

O tipo de abastecimento da bacia sanitária, encontrado em todas as avaliações, é por meio da caixa de descarga elevada.

A condição de operação da bacia sanitária com caixa elevada é satisfatória no conjunto habitacional Lucas Araújo e ressalta-se que as mesmas apresentavam problemas, mas que já foram solucionados pelos usuários.

São também consideradas satisfatórias as condições de operação das bacias sanitárias em 100% das habitações nos conjuntos Edmundo Trein e Luiz Secchi e em 50% das habitações nos conjuntos Planaltina e José Alexandre Zacchia.

Em relação à condição de operação com limpeza insuficiente, esta situação é encontrada em 10% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia, quando então é necessário realizar o acionamento da descarga no mínimo três vezes para ocorrer a limpeza correta.

Ainda em relação a sifonagem incompleta e a limpeza ineficiente das bacias sanitárias isto ocorre em 25% das habitações no conjunto habitacional Planaltina e em 24% no conjunto José Alexandre Zacchia, sendo que neste mesmo conjunto 6% das caixas de descarga elevadas estão com vazamentos.

Detecção de vazamentos nas bacias sanitárias

É possível observar a existência de vazamentos nas bacias sanitárias em 30% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia.

Nos outros conjuntos habitacionais avaliados neste período não existe vazamentos nas bacias sanitárias.

Lavatórios

Estado de conservação das louças

Em 40% das avaliações no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia foi encontrado louças manchadas, pois são as mesma do período de implantação do conjunto habitacional.

Já nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo, Edmundo Trein, Luiz Secchi e Planaltina os lavatórios foram substituídos à pouco tempo, e assim apresentam bom estado de conservação.

Adequabilidade das torneiras de alimentação

As torneiras dos lavatórios são incompatíveis com o uso em 50% das habitações no conjunto habitacional Lucas Araújo, em 25% no conjunto Planaltina e em 73% no conjunto José Alexandre Zacchia, pois são torneiras de jardim, como pode ser visualizado na figura 44. Ressalta-se também que, em 25% das habitações nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo e Planaltina, as alturas das torneiras também são inadequadas para o uso.



Figura 44 – Torneira do lavatório inadequada no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

As torneiras são adequadas em 50% das habitações no conjunto habitacional Lucas Araújo, em 75% no conjunto Planaltina, em 100% nos conjuntos Edmundo Trein e Luiz Secchi e em 23% no conjunto José Alexandre Zacchia, o que pode ser visualizado na figura 45. Em 4% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia as torneiras são inexistentes.



Figura 45 – Torneira do lavatório adequada no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

No conjunto habitacional José Alexandre Zacchia as torneiras dos lavatórios, estão fora do eixo em 2% das habitações, em 4% das habitações estão fora do eixo e solta, e em 6% estão desnivelada e em 2% solta.

Deteção de vazamentos nas torneiras

Nos conjuntos habitacionais Edmundo Trein e Luiz Secchi as condições de operação da torneira do banheiro são 100% satisfatórias, e não apresentam nenhuma patologia, pois os usuários realizam a manutenção sempre que necessário.

No conjunto habitacional José Alexandre Zacchia em 75% das habitações a condição de operação é adequada uma vez que não apresentam patologias, já em 15% estão com gotejamento lento, em 6% com gotejamento médio, o que pode ser visualizado na figura 46, e em 2% há gotejamento na haste quando aberta. As patologias encontradas são devido a falta de manutenção.



Figura 46 – Torneira do lavatório com gotejamento médio no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

Chuveiros

Verificação da condição de operação do registro dos chuveiros e detecção de vazamentos

A condição de operação dos registros dos chuveiros é satisfatória em 100% das habitações nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo, Planaltina, Edmundo Trein, em 80% no conjunto Luiz Secchi e em 58% no conjunto José Alexandre Zazzhia, pois não estão danificados e não apresentam nenhuma patologia.

No conjunto José Alexandre Zacchia os registros dos chuveiros estão danificados e com vazamento no eixo quando aberto em 8% das habitações, em 12% das habitações a parede do box esta manchada e os registros possuem vazamento no eixo quando aberto, em 6% das habitações existe vazamento no eixo dos registros quando aberto e em 8% das habitações apresentam vazamento no eixo quando fechado.

Em 20% das habitações no conjunto Luiz Secchi existe vazamento no eixo dos registros quando aberto.

Na figura 47 observa-se que o sub-ramal de alimentação do chuveiro está aparente, devido ao fato deste ter necessitado de manutenção para reparar os vazamentos.



Figura 47 – Sub-ramal de alimentação do chuveiro visível no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

Tanque de lavar roupas

Estado de conservação das louças

O estado de conservação das louças é satisfatório em 80% das habitações no conjunto habitacional Lucas Araújo, em 85% das habitações no conjunto Planaltina, em 90% nos conjuntos Luiz Secchi e Edmundo Trein, em 40% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Em 20% das habitações no conjunto Lucas Araújo as louças estão manchadas e trincadas. Já em 20% das habitações no conjunto Lucas Araújo, em 15% no conjunto Planaltina, em 10% nos conjuntos Luiz Secchi e Edmundo Trein, e em 60% no conjunto José Alexandre Zacchia as louças estão com manchas resultantes do uso.

Adequabilidade das torneiras de alimentação;

Quando foi verificado o tipo de torneira do tanque, em 50% das habitações, são incompatíveis com o uso, no conjunto habitacional Lucas Araújo, em 75% das habitações no conjunto Planaltina, em 80% no conjunto Luiz Secchi e em 62% no conjunto José Alexandre Zacchia, conforme pode ser verificado na figura 48.



Figura 48 – Torneira do tanque incompatível e com altura inadequada para uso encontrada no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

As torneiras do tanque são adequadas ao uso em 25% das habitações nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo e Planaltina, em 100% no conjunto Edmundo Trein, em 20% no conjunto Luiz Secchi e em 12% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Estão desativadas em 10% das habitações e inexistentes em 16% no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia.

No conjunto habitacional Lucas Araújo 25% das torneiras do tanque estão fora do eixo, no mesmo conjunto as torneiras do tanque estão com altura inadequada para uso em 100% das habitações, em 50% no conjunto Planaltina, em 67% no conjunto Edmundo Trein, em 60% no conjunto Luiz Secchi e em 94% no conjunto José Alexandre Zacchia, o que provoca respingos de água no usuário quando da sua utilização. Na figura 49 observa-se as adaptações realizadas pelos usuários na tubulação da torneira do tanque no conjunto José Alexandre Zacchia.

Ainda no conjunto habitacional Edmundo Trein em 67% das habitações a torneira do tanque estão desniveladas, causando problemas de operação.



Figura 49 – Torneira incompatível e com altura inadequada para uso no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

Deteção de vazamento nas torneiras.

A maior incidência de vazamentos nas torneiras do tanque, foi no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia, onde em 8% das habitações as torneiras apresentam gotejamento lento, em 14% das habitações existe um gotejamento médio e em 19% das habitações existe vazamento na haste da torneira quando aberta.

Pia de Cozinha

Adequabilidade ao uso

As pias de cozinhas verificadas em todos os conjuntos habitacionais desse período são adequadas para o uso.

Adequabilidade das torneiras de alimentação

Os tipos de torneiras das pias de cozinha são consideradas incompatíveis em 50% das habitações no conjunto habitacional Lucas Araújo, em 75% das habitações nos conjuntos Planaltina e José Alexandre Zacchia, em 83% no conjunto Edmundo Trein e em 40% no conjunto Luiz Secchi, o que pode ser visto na figura 50.



Figura 50 – Torneira da pia de cozinha incompatível com o uso no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

São adequadas para o uso em 50% das habitações no conjunto Lucas Araújo, em 25% no conjunto Planaltina, em 17% no conjunto Edmundo Trein, em 60% no conjunto Luiz Secchi e em 16% no conjunto José Alexandre Zacchia, como pode-se observar na figura 51.



Figura 51 – Torneira da pia de cozinha adequada para o uso conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

As torneiras da pia de cozinha são inexistentes em 9% das habitações no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia.

No conjunto habitacional Lucas Araújo, a fixação da torneira da pia de cozinha são adequadas em 75% das habitações, isto é, não apresentavam nenhum tipo de patologia, já em 25% das habitações estão fora do eixo.

Estão instaladas em altura inadequada para uso em 100% das habitações do conjunto a Planaltina, em 50% no conjunto Edmundo Trein, em 40% no conjunto Luiz Secchi e em 65% no conjunto José Alexandre Zacchia. Este tipo de procedimento causa respingos no usuário

quando ele utiliza a torneira. Na figura 52 observa-se as adaptações realizadas pelo usuário para utilizar a torneira da pia de cozinha.



Figura 52 – Torneira da pia de cozinha com as adaptações realizadas pelo usuário conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

No conjunto habitacional José Alexandre Zacchia as torneiras estão fora do eixo em 6% das habitações e desnivela e soltas em 2%.

Deteção de vazamentos nas torneiras.

A torneira da pia de cozinha em 25% das habitações estão com gotejamento lento no conjunto habitacional Lucas Araújo.

No conjunto habitacional José Alexandre Zacchia, em 6% das habitações, a torneira da pia de cozinha apresenta gotejamento lento e em 6% apresenta um gotejamento médio.

Existência e tipo de sifão no ramal de descarga da pia de cozinha

No ramal de descarga da pia de cozinha esta colocado um sifão em 25% das habitações nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo e Planaltina, em 33% no conjunto Edmundo Trein, em 20% no conjunto Luiz Secchi e no conjunto José Alexandre Zacchia em apenas 2% das habitações.

Em 75% das habitações nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo e Planaltina, não existe sifão no ramal de descarga da pia de cozinha, o mesmo acontecendo com 67% das habitações no conjunto Edmundo Trein, em 80% no conjunto Luiz Secchi, e em 98% no conjunto José Alexandre Zacchia.

O tipo de sifão existente no ramal de descarga da pia de cozinha é o do tipo flexível em 25% das habitações nos conjuntos Lucas Araújo e Planaltina, em 17% habitações no conjunto Edmundo Trein, em 20% no conjunto Luiz Secchi e em 2% no conjunto José Alexandre Zacchia. Na figura 53 observa-se um ramal de descarga da pia de cozinha com o sifão tipo

flexível, onde pode-se notar que este não está sendo utilizado como sifão e sim como um tubo conector, ou seja, não está exercendo a sua função de sifão.



Figura 53 – Ramal de descarga da pia de cozinha com sifão do tipo flexível no conjunto habitacional Lucas Araujo

O ramal de descarga da pia e cozinha sem sifão, realizado com uma tubulação reta existe em 75% das habitações nos conjuntos Lucas Araújo e Planaltina, em 83% no conjunto Edmundo Trein, em 80% no conjunto Luiz Secchi e em 98% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Ressalta-se que devido ao fato do sifão do tipo flexível não estar sendo utilizado como sifão, pode-se dizer que em 100% das habitações nos conjuntos habitacionais avaliados neste período podem apresentar odor na pia de cozinha proveniente da caixa de gordura.

c) Sistema predial e urbano de esgoto sanitário

c₁) Sistema predial de coleta e disposição do esgoto sanitário

Sub-sistema de coleta dos esgoto sanitário

Caixas de gordura

Quando da verificação da existência ou não de caixa de gordura nos conjuntos habitacionais avaliados neste período, chegou-se aos seguintes resultados:

- Possuem caixa de gordura: 50% das habitações nos conjuntos Lucas Araújo e Planaltina, 83% das habitações no conjunto Edmundo Trein, 100% Luiz Secchi e 67% no José Alexandre Zacchia.

- Não possuem caixa de gordura: 50% nos conjuntos Lucas Araújo e Planaltina, 17% no conjunto Edmundo Trein e 33% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Na figura 54 (a) visualiza-se uma caixa de gordura com tampa e em bom estado de conservação, já na figura 54 (b) observa-se uma caixa de gordura sem tampa com lixo e lodo no seu interior.



(a)



(b)

Figura 54 – Caixa de gordura com tampa no conjunto habitacional (a) e caixa de gordura sem tampa e com lixo no interior – conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

Verificação do estado de conservação e operação das caixas de gordura

No conjunto habitacional Lucas Araújo as caixas de gordura estão sem acesso, impossibilitando a análise do seu estado de conservação.

O estado de conservação foi considerado satisfatório em todas as habitações no conjunto habitacional Planaltina, uma vez que todas possuem tampa.

Quando verificado o estado de conservação das caixas de gordura no conjunto Edmundo Trein em 80% habitações é satisfatório e com tampa, em 20% das habitações as caixas de gordura estavam entupidas e sem acesso.

Já, no conjunto habitacional Luiz Secchi o estado de conservação das caixas de gordura em 40% das habitações é satisfatório, em 80% não possuem sifão e possuíam tampa e em 20% estavam entupidas e são sem acesso.

No conjunto habitacional José Alexandre Zacchia o estado de conservação das caixas de gordura é satisfatório em apenas 6% das habitações, em 3% estão entupida e não possuem sifão, em 11% estão com lixo no seu interior e são sem sifão, em 3% apresentam lixo no seu interior, em 8% há a formação de lodo no seu interior, em 3% estão entupidas. Em 52% das habitações as caixas sifonadas possuem tampa, em 6% apresentam tampa improvisada, em 3% estão sem tampa e em 5% se encontra-se sem acesso.

Na figura 55 observa-se o descaso com a limpeza da caixa de gordura, pois a mesma encontra-se com lixo no interior.



Figura 55 – Caixa de gordura sem tampa, com lodo e lixo no seu interior encontrada no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

Caixas sifonadas

Verificação do estado de conservação e operação das caixas sifonadas

A condição de operação das caixas sifonadas no conjunto habitacional Lucas Araújo são satisfatórias em 75% das habitações, já 25% as caixas não possuem sifão, o que causa odor freqüente no banheiro.

No conjunto habitacional Planaltina pode-se considerar satisfatória a condição de operação em 50% das habitações, 25% existe a formação de lodo no seu interior e em 25% existe a formação de lodo e a deposição de lixo no seu interior. Em 25% das habitações a caixa sifonada possui sifão sendo que em 75% das habitações a caixa sifonada não possui sifão.

No conjunto habitacional Edmundo Trein, 50% das habitações possuem caixa sifonada em condições de operação satisfatória, em 33% com a formação de lodo, em 17% com rejunte ao redor quebrado. Do total das caixas sifonadas analisadas 50% não apresentam sifão.

Já no conjunto habitacional Luiz Secchi, 50% das caixas sifonadas estão em condições satisfatórias de operação, em 50% há a formação de lodo no seu interior. Neste caso também, do total das caixas sifonadas analisadas, 50% não apresentam sifão.

No Conjunto habitacional José Alexandre Zacchia a condição de operação das caixas sifonadas foi considerada satisfatória em apenas 10% das habitações, em 10% estão entupidas pois os usuários não realizam a limpeza, em 12% existe a formação de lodo no seu interior e em 68% estão com lixo e formação de lodo no seu interior. Em 83% das habitações o rejunte

quebrado ao redor da caixa sifonada esta quebrado. Neste conjunto 17% das habitações possuem caixa sifonada com sifão e 83% sem sifão.

Caixas de inspeção e/ou caixas de passagem

Quando verificados se os conjuntos habitacionais deste período possuem caixas de inspeção e/ou caixas de passagem, chegou-se aos seguintes resultados:

- Possuem caixa de inspeção: 50% das habitações no conjunto habitacional Lucas Araújo, em 25% das habitações no conjunto Planaltina, em 50% das habitações no conjunto Edmundo Trein e 37% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia.
- Não possuem caixa de inspeção: 50% das habitações no conjunto Lucas Araújo, em 75% no conjunto Planaltina, em 50% no conjunto Edmundo Trein, em 100% no conjunto Luiz Secchi e em 63% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Na figura 56 visualiza-se uma caixa de inspeção com tampa e em bom estado de conservação, o que já não acontece com a da figura 57.



Figura 56 – Caixa de inspeção com tampa no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia



Figura 57 – Caixa de inspeção sem tampa no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

Verificação estado de conservação e operação das caixas de inspeção e/ou caixas de passagem

No conjunto habitacional Lucas Araújo em 100% das habitações as caixas de inspeção e/ou de passagem são sem acesso, o que impossibilitou a análise do seu estado de conservação, o mesmo ocorrendo em 67% das habitações no conjunto Edmundo Trein.

No conjunto Planaltina em 100% das habitações o estado de conservação das caixas de inspeção e/ou de passagem foi considerado satisfatório, mesmo diante do fato que as elas estão sem tampa, pois os usuários realizam a limpeza diária da mesma.

No conjunto José Alexandre Zacchia foi considerado satisfatório o estado de conservação das caixas em 11% das habitações, já em 5% das habitações as caixas estão entupida e com lixo no interior, quebradas e com infiltrações; apresentam acúmulo de lixo em seu interior as caixas de 22% das habitações; estão com formação de lodo no seu interior e entupidas com acúmulo de terra e folhas as caixas de 21% das habitações. Em 11% das habitações deste mesmo conjunto habitacional as caixas estão com tampa, em 5% das habitações as tampas das caixas são improvisada e em 56% das habitações as caixas estão sem tampa. Ainda neste mesmo conjunto habitacional, em 28% das habitações as caixas de inspeção e/ou de passagem estão sem acesso, impossibilitando a verificação do seu estado de conservação.

A figura 58 apresenta uma caixa de inspeção com lixo no interior.



Figura 58 – Aspecto de uma caixa de inspeção encontrada no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

Sub-Sistema de disposição final do esgoto sanitário

O tipo de sistema de disposição final do esgoto sanitário mais utilizado é o sumidouro, o qual é verificado em 75% das habitações do conjunto habitacional Planaltina, em 100% do

conjunto Edmundo Trein, em 50% no conjunto Lucas Araújo, em 40% no conjunto Luiz Secchi e em 50% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Ressalte-se que, embora o sumidouro seja um tipo de disposição final do esgoto sanitário ele foi encontrado, nas proporções acima apresentadas, sem o uso de tanque séptico.

c₂) Sistema urbano de coleta e disposição do esgoto sanitário

Foi verificado que em nenhum dos conjuntos habitacionais deste período existe rede coletora de esgoto sanitário.

Dessa forma, o tratamento de esgoto mais utilizado é o individual, que foi encontrado em 100% das habitações nos conjuntos Planaltina e Edmundo Trein, em 52% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia, em 50% das habitações no conjunto Lucas Araújo e em 40% no conjunto Luiz Secchi.

Considerando a destinação do esgoto sem tratamento a maior incidência foi no conjunto habitacional Luiz Secchi com 60% das habitações, seguido do conjunto Lucas Araújo com 50% das habitações e do conjunto José Alexandre Zacchia em 48% das habitações.

A destinação mais utilizada do esgoto sanitário sem tratamento é a rede pluvial em 60% das habitações no conjunto Luiz Secchi e em 50% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia, o que provoca a ocorrência de odor freqüente no sistema de águas pluviais.

A destinação final do esgoto sanitário após tratamento no conjunto Lucas Araújo em 50% das habitações é um córrego localizado nas proximidades do conjunto.

Na figura 59 pode-se visualizar o córrego que serve de destinação final do esgoto sanitário do conjunto habitacional Lucas Araújo.



Figura 59 – Vista do córrego que serve para destinação final do esgoto sanitário do conjunto habitacional Lucas Araújo

d) Sistema predial e urbano de águas pluviais

d₁) Sistema predial de coleta e destinação das águas pluviais

Sub-sistema de coleta

Calhas

Em 100% habitações nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo e Luiz Secchi as calhas foram colocadas pelos usuários, pois faziam parte do projeto original, o mesmo ocorrendo em 67% das edificações no conjunto Edmundo Trein.

Já em 92% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia não apresentam calhas.

O material mais utilizado nas calhas é o latão encontrado nos conjuntos Lucas Araújo, Edmundo Trein e Luiz Secchi. Já calhas de PVC são encontradas nos conjuntos habitacionais Planaltina e José Alexandre Zacchia.

O estado de conservação foi considerado satisfatório em 100% das habitações no conjunto habitacional Lucas Araújo. Segundo observação feita “in loco” a manutenção é realizada periodicamente.

As calhas estavam amassadas e com folhas em 50% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia.

Na figura 60 pode ser visualizado uma calha em PVC encontrada no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia.



Figura 60 – Calha de PVC no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

Condutores verticais

Foi verificado que em 75% das habitações no conjunto Lucas Araújo existem condutores verticais, em 50% das habitações no conjunto Planaltina, em 67% das habitações no conjunto Edmundo Trein, e em 100% das habitações no conjunto Luiz Secchi e em 50% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Os condutores verticais encontrados em 100% das habitações nos conjuntos Lucas Araújo, Edmundo Trein, Luiz Secchi e José Alexandre Zacchia são de PVC.

Já no conjunto habitacional Planaltina em 100% das habitações os condutores verticais são de latão.

Em relação ao estado de conservação dos condutores verticais estes são satisfatórios nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo, Edmundo Trein, Luiz Secchi e José Alexandre Zacchia.

No conjunto habitacional Planaltina em 50% das habitações os condutores verticais estão amassados.

Condutores horizontais

Não foram encontrados condutores verticais em nenhuma das verificações nos conjuntos habitacionais deste período.

Sub-sistema de destinação final

A disposição final das águas pluviais é realizada na área permeável do terreno em 100% das habitações nos conjuntos habitacionais Lucas Araújo e Luiz Secchi, em 94% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia, em 75% das habitações no conjunto Planaltina e em 67% das habitações no conjunto Edmundo Trein.

A disposição das águas pluviais é realizada na sarjeta em 2% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia, no passeio público em 25% das habitações no conjunto Planaltina e em 2% no conjunto José Alexandre Zacchia.

Diretamente nas bocas de lobo em 33% das habitações no conjunto Edmundo Trein e em 2% das habitações no conjunto José Alexandre Zacchia.

d₂) Sistema urbano de coleta e destinação das águas pluviais

Não possuem boca de lobo nas ruas em 75% das verificações nos conjuntos Lucas Araújo e Planaltina, em 100% no conjunto Edmundo Trein e em 60% no conjunto Luiz Secchi.

As ruas possuem bocas de lobo em 58% das verificações realizadas no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia. Na figura 61 pode ser visualizada uma boca de lobo deste conjunto habitacional.



Figura 61 – Boca de lobo localizada no conjunto habitacional José Alexandre Zacchia

Quanto à localização das bocas de lobo verificou-se que em 100% das ruas do conjunto Planaltina elas estão na frente da habitação como também em 32% das ruas no conjunto José Alexandre Zacchia.

Localizadas nas esquinas em 100% das ruas nos conjuntos Lucas Araújo e Luiz Secchi e 68% das ruas no conjunto José Alexandre Zacchia. Como já foi possível de observar o conjunto habitacional José Alexandre Zacchia é o que apresenta maior número de patologias, pois é o que possui a maior concentração de população de baixa renda dos conjuntos analisados neste período, e que, portanto não possuem condições financeiras para realizar a manutenção dos sistemas.

4.2 Período de construção entre 1993 à 1998

4.2.1 - Caracterização dos conjuntos habitacionais

Na tabela 10 observa-se a caracterização dos conjuntos analisados neste período, onde é possível constatar a população avaliada em cada um dos núcleos habitacionais.

Tabela 10 - Caracterização das unidades habitacionais avaliadas de 1993 - 1998

Conjunto Habitacional	Quantidade de unidades habitacionais que deveriam ser avaliadas	Quantidade de unidades habitacionais avaliadas	População das unidades habitacionais avaliadas
COHAB Jaboticabal/Alvorada	28	28	114
Programa Pró-moradia/NH Manoel Corralo	23	10	42
Programa Pró-moradia/Vila Bom Jesus	21	21	121
Programa Pró-moradia/Leão XIII	14	14	72
Total	86	73	349

No Conjunto habitacional Manoel Corralo não foi possível avaliar todas as unidades habitacionais determinadas na amostra, pois nas visitas realizadas não foram encontradas pessoas com disponibilidade para responder os questionários.

4.2.2 Satisfação dos usuários dos Conjuntos Habitacionais.

Nesta etapa serão apresentadas as informações coletadas através de entrevistas com os usuários dos sistemas hidráulicos.

a) Sistema predial e urbano de água fria:

Grau de satisfação com o abastecimento de água

Os usuários do conjunto habitacional Manoel Corralo estão satisfeitos com o abastecimento de água, pois esta não contém gosto, cor ou cheiro, sendo por eles considerado de boa qualidade.

Os usuários estão insatisfeitos devido à frequência que ocorre falta de água em 18% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 19% no conjunto Bom Jesus, e 29% no conjunto habitacional Leão XIII.

Continuidade no abastecimento de água fria

A falta de água é rara no conjunto habitacional Manoel Corralo e Leão XIII, o que ocorre somente no verão quando há estiagem.

No conjunto habitacional Bom Jesus a falta de água é rara em 86% das habitações, e freqüente em 9% o que ocorre duas vezes por semana, e ocasional em 5% o que ocorre somente quando há manutenção da rede.

E no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada a falta de água é ocasional em 11% o que ocorre somente quando há manutenção da rede, e rara em 86%.

Vazão de água nas torneiras e chuveiro do banheiro

Em relação à vazão nas torneiras e chuveiro 100% dos usuários disseram que é suficiente nos conjuntos habitacionais Manoel Corralo e Leão XIII.

Sendo insuficiente em 14% das habitações no conjunto Bom Jesus e 18% no conjunto Jaboticabal/Alvorada.

Mudanças propostas no abastecimento de água

As mudanças propostas para o abastecimento de água, no conjunto habitacional Bom Jesus 14% dos usuários gostariam que houvesse maior continuidade no abastecimento, pois

ocorre falta de água duas vezes por semana, e 9% reclamaram do valor da conta de água, pois os mesmos não possuem hidrômetro e pagam mais do que a taxa mínima.

Os usuários do conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, 18% reclamaram da qualidade da água, pois ela tem gosto, e eles precisam ferver a água para poder consumir.

No conjunto habitacional Leão XIII, 29% dos usuários reclamaram da qualidade da água, pois ela tem gosto ruim.

Os usuários do conjunto Jaboticabal/Alvorada não souberam opinar com relação a mudanças no abastecimento de água em 82%, o mesmo ocorrendo com 100% dos usuários do conjunto habitacional Manoel Corralo, 77% do conjunto Bom Jesus e com 71% no conjunto habitacional Leão XIII.

b) Sistema aparelho sanitário

Qual a frequência de ocorrência de vazamento de água quando do acionamento da descarga da bacia sanitária?

Há ocorrência de vazamento de água quando acionada a descarga na bacia sanitária em 76% das habitações no conjunto habitacional Bom Jesus e a causa segundo os usuários, é a falta de condições financeiras para realizar a manutenção.

No conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada ocorre vazamentos deste tipo em 48% das habitações e no conjunto Leão XIII ocorre em 29%.

A limpeza da bacia sanitária é eficiente?

Em 20% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada e no Manoel Corralo em 30%, quando é realizada a descarga da bacia sanitária não ocorre a limpeza total, sendo necessário realizar dois acionamentos da descarga.

No conjunto habitacional Bom Jesus em 5% das habitações e no conjunto Leão XIII em 14%, uma descarga não é suficiente para realizar a limpeza da bacia sanitária, sendo necessário realizar até três acionamentos.

c) Sistema predial e urbano de esgoto sanitário

Satisfação com o sistema de esgoto sanitário

Existe satisfação com o sistema de esgoto sanitário em 53% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada, o mesmo ocorrendo com 80% dos usuários do conjunto habitacional Manoel Corralo, com 62% dos usuários do conjunto Bom Jesus e em 86% no conjunto Leão XIII.

47% dos usuários do conjunto Jaboticabal/Alvorada estão insatisfeitos, devido à ocorrência de odor no sistema de esgoto sanitário quando chove.

Ocorrência de odor no banheiro

Existe odor no banheiro em 57% das habitações no conjunto habitacional Bom Jesus, e a maior incidência é na caixa sifonada, devido ao fato desta não possuir sifão, uma vez que no lugar onde deveria estar a caixa sifonada foi instalado um ralo seco.

No conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada há odor em 46% das observações, e os usuários reclamaram que a ocorrência de odor é diária.

Quanto à ocorrência de odor na cozinha

Não há ocorrência de odor na pia de cozinha no conjunto Leão XIII, pois os usuários são cuidadosos em relação à limpeza, o mesmo acontece em 81% das habitações no conjunto Bom Jesus, 70% no conjunto Manoel Corralo e 57% no conjunto Jaboticabal/Alvorada.

No conjunto Jaboticabal/Alvorada há ocorrência de odor na cozinha em 57% das habitações, já no conjunto Manoel Corralo a ocorrência de odor é em 30% das habitações.

Quanto à presença de insetos e roedores

A ocorrência de insetos e roedores é muito freqüente, em 43% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada e é devido ao descaso em relação à limpeza, o que foi visto “in loco”.

Mudanças propostas no sistema de esgoto sanitário

No conjunto habitacional Manoel Corralo 20% dos usuários solicitaram que o esgoto sanitário fosse ligado no sistema urbano de água pluvial, pois o conjunto não possui rede urbana de esgoto, a mesma mudança proposta foi proposta por 24% dos usuários do conjunto habitacional Bom Jesus.

No conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, 32% dos usuários gostariam que fosse construído um sumidouro novo, pois o sumidouro está no seu limite máximo.

Freqüência de limpeza das caixas de gordura

Os usuários do conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada são os que realizam a limpeza da caixa de gordura com maior freqüência, sendo em 43% das habitações uma vez por semana, já 30% dos usuários do Manoel Corralo só realizam a limpeza da caixa de gordura quando ocorre entupimento.

Destinação do lixo da caixa de gordura

A destinação final dos resíduos da caixa de gordura, quando realizada a limpeza, é o lixo urbano, o que ocorre em 43% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada, em 70%

das habitações no conjunto Manoel Corralo, em 85% no conjunto Bom Jesus e 36% no conjunto Leão XIII.

Em 36% das habitações do conjunto Leão XIII, o resíduo da caixa de gordura é lançado no próprio terreno (lote).

Já em 29% das habitações do conjunto Jaboticabal/Alvorada e 19% do conjunto Leão XIII os usuários colocam os resíduos da caixa de gordura em terreno baldio localizado nas proximidades.

4.2.3 Avaliação técnica dos conjuntos habitacionais implantados de 1993 à 1998.

Para esta etapa foi realizada visita nos conjuntos habitacionais para verificação “in loco” da situação dos sistemas com a seguinte seqüência de análise:

Avaliação técnica dos Conjuntos Habitacionais contemplou os seguintes sistemas

- Sistema predial e urbano de água fria;
- Sistema aparelho sanitário;
- Sistema predial e urbano de coleta e disposição dos efluentes;do esgoto sanitário;
- Sistema predial e urbano de coleta e destinação das águas pluviais.

a) Sistema predial de água fria

a₁) Sistema predial de água fria

- Sub-sistema de abastecimento/reservação

Caracterização do abastecimento

O sistema de abastecimento de água fria é direto da rede de abastecimento pública em 36% no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada e 30% no Manoel Corralo. Em 100% do conjunto Bom Jesus e Leão XIII, em 64% do conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada e em 70% do conjunto Manoel Corralo o sistema de abastecimento é indireto, ou seja, possuem reservatório superior.

Condição de operação do ramal predial

O ramal predial dos conjuntos avaliados neste período não apresentavam nenhum tipo de vazamentos.

Em relação à vazão e a pressão do ramal predial estas podem ser consideradas suficiente, nos conjuntos Manoel Corralo, Leão XIII e Bom Jesus, e em 82% das habitações do conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada.

Já a vazão e a pressão são insuficiente em 18% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada.

Verificação e caracterização dos hidrômetros

Em 14% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, verificou-se a presença de hidrômetros e estes estão em estado de conservação satisfatório, o mesmo ocorrendo em 20% das habitações no conjunto Manoel Corralo, e em 24% no conjunto Bom Jesus. O hidrômetro foi instalado devido às ampliações realizadas nas habitações, pois as mesmas ultrapassam 60 m².

Segundo regulamento dos serviços de água e esgoto da Corsan de 2001, as economias integrantes de imóveis ocupados exclusivamente para fins de moradias com até 60 m² de área total construída, financiadas por Órgãos Governamentais destinados a atender planos sociais para pessoas de baixa renda; pagam apenas a taxa mínima e não possuem hidrômetro.

Os cavaletes para colocação de hidrômetros são encontrados em 100% das verificações nos conjuntos Jaboticabal/Alvorada, Manoel Corralo, Bom Jesus e Leão XIII, e estavam em bom estado de conservação. Verificou-se que 100% são de PVC.

Na figura 62 pode ser verificado o cavalete para colocação do hidrômetro no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada.



Figura 62 – Cavalete para o hidrômetro no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada.

Existência e modo de operação do reservatório superior

Os reservatórios de água fria foram encontrados em 64% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 70% das habitações no conjunto Manoel Corralo, e em 100% das habitações no conjunto Bom Jesus e Leão XIII. Na figura 63 pode ser visualizado reservatório localizado na laje do banheiro, em uma habitação no Jaboticabal Alvorada.



Figura 63 – Reservatório de fibrocimento localizado sobre o forro do banheiro no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada

A localização dos reservatórios de água fria é sobre a laje do banheiro em todas as verificações realizadas.

Os reservatórios são de fibrocimento em todos os casos em que foi possível observar os mesmos.

- Sub-sistema de distribuição

Caracterização da distribuição

A distribuição é realizada pelo alimentador predial em 36% no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada e em 30% no Manoel Corralo e é realizada por gravidade do reservatório superior em 64% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada, em 70% no Manoel Corralo e em 100% nos conjuntos habitacionais Bom Jesus e Leão XIII.

Condições de operação dos ramais e sub-ramais;

A condição de operação dos ramais e sub-ramais foi considerada satisfatória nos conjuntos Manoel Corralo, Bom Jesus e Leão XIII. Os ramais e sub-ramais dos banheiros em 30% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada apresentavam vazamentos.

Condições de operação das válvulas e registros;

A condição de operação das válvulas e registros foi considerada satisfatória no Manoel Corralo, Bom Jesus e Leão XIII. Já em 30% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada apresentavam algum tipo de vazamento.

Verificação das vazões nos pontos de consumo dos lavatórios

Em relação à vazão medida nos pontos de consumo em lavatórios o valor encontrado no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada foi de 0,35 L/s, de 0,58 L/s no conjunto Manoel Corralo, de 0,096 L/s no conjunto Leão XIII e de 0,96 L/s no conjunto Bom Jesus.

a2) Sistema urbano de água fria

Em relação à vazão e a pressão na rede de distribuição estas podem ser consideradas suficientes, nos conjuntos habitacionais Manoel Corralo, Leão XIII e Bom Jesus.

Já no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada a vazão e a pressão são insuficientes em 18% das habitações.

b) Sistema aparelho sanitário

Bacias sanitárias

Estado de conservação das louças

O estado de conservação das bacias sanitárias é satisfatório em 100% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 63% das habitações no conjunto Manoel Corralo, em 71% no conjunto Bom Jesus e em 72% no conjunto Leão XIII, pois não apresentavam nenhuma patologia, como trincado/rachado, quebrado ou manchado. Estando em ótimo estado de conservação.

No conjunto habitacional Leão XIII 7% das bacias sanitárias estavam trincadas.

No conjunto Jaboticabal/Alvorada em 14% das habitações as bacias sanitárias estavam quebradas.

As bacias sanitárias apresentavam manchas devido ao uso em 42% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada, em 37% no conjunto Manoel Corralo, em 29% no conjunto Bom Jesus e em 21% no conjunto Leão XIII, o que pode ser observado na figura 64.



Figura 64 – Bacia sanitária manchada encontrada no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada

Marca da louça

Não foi possível identificar a marca das louças das bacias sanitárias em 42% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada, em 63% no conjunto habitacional Manoel Corralo, em 67% no conjunto Bom Jesus e 72% no conjunto Leão XIII, pois não apresentavam marca.

A marca de louça “Celite” é encontrada em 37% das habitações no conjunto Manoel Corralo.

A louça sanitária utilizada em 7% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada e em 14% no Leão XIII são da marca “Deca”.

Em 5% das habitações no conjunto Bom Jesus a marca da louça sanitária é a “Ideal Standard”.

No conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada em 51% das habitações, no conjunto Bom Jesus em 28% das habitações e em 14% das habitações da Leão XIII apresentam louças sanitárias da marca “Hervy”.

Fixação da bacia sanitária

A fixação das bacias sanitárias são consideradas adequadas em 100% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada e Bom Jesus, em 87% no conjunto Manoel Corralo e em 72% no conjunto Leão XIII, pois estão no prumo e com vedação na sua base.

Tipo de fixação da bacia sanitária

A fixação utilizada para as bacias sanitárias é do tipo fixação cimentada em 50% das habitações no conjunto habitacional Manoel Corralo, em 19% no conjunto Bom Jesus, em 72% no conjunto Leão XIII, e em 85% no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, sendo que estas se encontravam com excesso de fixação, o que pode ser observado na figura 65.



Figura 65 – Bacia sanitária com excesso fixação na base no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada

O tipo de fixação cimentada e parafusada é encontrada em 15% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 50% no conjunto habitacional Manoel Corralo, em 81% no conjunto habitacional Bom Jesus e em 28% no conjunto habitacional Leão XIII.

Verificação de existência de assentos

O estado de conservação dos assentos das bacias sanitárias é satisfatório nos conjuntos habitacionais Manoel Corralo e Bom Jesus, pois não estavam danificados ou soltos.

Os assentos das bacias sanitárias estavam danificados em 29% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, o mesmo ocorre em 14% das habitações do conjunto habitacional Leão XIII.

Já os assentos das bacias sanitárias no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada estão danificados sendo que 18% estão soltos e em 18% são inexistentes.

Em 22% do conjunto habitacional Leão XIII os assentos das bacias sanitárias estão soltos.

Caracterização do tipo de abastecimento e condição de operação da bacia sanitária

O tipo de abastecimento da bacia sanitária, encontrado em todas as verificações, é por meio da caixa de descarga elevada.

A condição de operação da bacia sanitária com caixa elevada é satisfatória em 63% no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 50% no conjunto Manoel Corralo, em 86% no conjunto Bom Jesus e em 72% no Leão XIII.

Em relação à condição de operação com sifonagem incompleta, esta situação é encontrada em 12% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada.

Com relação à condição de operação com limpeza insuficiente isto ocorre em 12% das habitações nos conjuntos habitacionais Manoel Corralo, em 9% no conjunto Bom Jesus e em 14% no conjunto Leão XIII.

Em 12% das habitações do conjunto habitacional Manoel Corralo e em 14% das habitações do conjunto Leão XIII, as condições de operação das bacias sanitárias apresentavam respingos.

As condições de operação da bacia sanitária com caixa elevada apresentavam respingos, limpeza ineficiente e sifonagem incompleta ocorrem em 22% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada e em 13% no conjunto Manoel Corralo.

Em 13% das habitações no conjunto habitacional Manoel Corralo as condições de operações das bacias sanitárias apresentavam respingos e limpeza ineficiente

Já no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada 12% das caixas de descarga elevadas estão com vazamentos.

Detecção de vazamentos nas bacias sanitárias

É possível observar a existência de vazamentos nas bacias sanitárias em 20% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada e 35% no conjunto Bom Jesus.

Nos outros conjuntos habitacionais avaliados neste período não existe vazamentos nas bacias sanitárias.

Lavatórios

Estado de conservação das louças

Em 65% das avaliações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada foi encontrado louças manchadas.

Já nos conjuntos habitacionais Manoel Corralo, Bom Jesus e Leão XIII os lavatórios apresentavam bom estado de conservação.

Adequabilidade das torneiras de alimentação;

As torneiras dos lavatórios são incompatíveis com o uso em 7% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 13% no conjunto Manoel Corralo e em 5% no conjunto Bom Jesus, pois são torneiras de jardim.

As torneiras são adequadas em 85% dos casos no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 87% no conjunto Manoel Corralo e em 95% na Bom Jesus, o pode ser visualizado na figura 66.



Figura 66 – Torneira do lavatório adequada encontrada no conjunto habitacional Manoel Corralo

Em 8% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada e em 7% no conjunto Leão XIII as torneiras são inexistentes.

No conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada as torneiras dos lavatórios, estão fora do eixo em 32% das habitações, em 24% das habitações estão fora do eixo e soltas.

Já no conjunto Manoel Corralo as torneiras estão soltas em 37% das habitações, em 12% das habitações com altura inadequada para uso.

E no conjunto habitacional Leão XIII 22% das torneiras do lavatório estão soltas.

Detecção de vazamentos nas torneiras.

Nos conjuntos habitacionais em 84% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada, em 62% no conjunto Manoel Corralo, em 95% no conjunto Bom Jesus e em 72% no conjunto Leão XIII as condições de operação não apresentavam nenhuma patologia.

No conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada em 8% das habitações apresentavam gotejamento lento já em 8% das habitações apresentavam gotejamento médio.

As torneiras do lavatório apresentavam gotejamento médio em 26% das habitações no conjunto habitacional Manoel Corralo e em 5% das habitações no conjunto Bom Jesus.

Chuveiros

Verificação da condição de operação dos registros chuveiros

A condição de operação dos registros dos chuveiros é satisfatória em 100% das habitações nos conjuntos habitacionais Manoel Corralo e Bom Jesus, em 48% no conjunto

Jaboticabal/Alvorada, e em 57% no conjunto Leão XIII, pois não estão danificados e não apresentam nenhuma patologia.

No conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada em 52% das habitações a parede do box esta manchada.

Em 7% das habitações no conjunto Leão XIII existe vazamento no eixo dos registros quando aberto e em 15% das habitações apresentam vazamento no eixo quando fechado.

Na figura 67 observa-se que o sub-ramal de alimentação do chuveiro está aparente, devido ao fato deste ter necessitado de manutenção para reparar os vazamentos.



Figura 67 - Aspecto do registro do chuveiro no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada

Tanques de lavar roupas

Estado de conservação das louças

O estado de conservação das louças é satisfatório em 20% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 85% das habitações no conjunto Manoel Corralo, em 90% nos conjuntos Leão XIII e Bom Jesus.

Em 80% das habitações no Jaboticabal/Alvorada, em 15% no conjunto Manoel Corralo, em 10% nos conjuntos Leão XIII e Bom Jesus, as louças estão com manchas resultantes do uso.

Adequabilidade das torneiras de alimentação

Quando foi verificado o tipo de torneira do tanque, em 88% das habitações, são incompatíveis com o uso, no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 100% das habitações no Manoel Corralo, em 9% no conjunto Bom Jesus e em 86% no conjunto Leão XIII, o que pode ser verificado na figura 68.



Figura 68 – Torneira inadequada para o tanque encontrada no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada

As torneiras do tanque são adequadas ao uso em 7% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada.

As torneiras do tanque eram inexistentes, em 5% no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 10% no conjunto Bom Jesus e em 14% no conjunto habitacional Leão XIII.

As torneiras do tanque do conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada estão em altura inadequadas para uso em 100% das habitações.

No conjunto habitacional Manoel Corralo 25% das torneiras encontram-se fora do eixo em 13% desniveladas e em 50% com altura inadequada para uso.

No conjunto Bom Jesus 67% das torneiras do tanque estão com altura inadequada para uso.

Já no bairro Leão XIII, 14% das torneiras estão fora do eixo, em 21% estão desniveladas e em 100% com altura inadequada para uso.

Detecção de vazamento nas torneiras.

A maior incidência de vazamentos nas torneiras do tanque, foi no conjunto habitacional Manoel Corralo, onde em 13% das habitações as torneiras apresentam gotejamento lento, em 13% das habitações existe um gotejamento médio e em 13% das habitações existe vazamento na haste da torneira quando aberta.

Pia de Cozinha

Adequabilidade ao uso

As pias de cozinhas verificadas em todos os conjuntos habitacionais desse período são adequadas para o uso.

Adequabilidade das torneiras de alimentação

Os tipos de torneiras das pias de cozinha são consideradas incompatíveis em 74% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 50% no conjunto Manoel Corralo, em 47% no conjunto Bom Jesus e em 64% no conjunto Leão XIII, o pode ser visto na figura 69.



Figura 69 – Torneira incompatível na pia de cozinha no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada

As torneiras foram consideradas adequadas em 26% dos casos no Jaboticabal/Alvorada, 50% no Manoel Corralo, 53% na Bom Jesus e 36% no Leão XIII, como pode ser visualizado na figura 70.



Figura 70 – Torneira adequada pia de cozinha no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada

Estão instaladas em altura inadequada para uso em 100% das habitações do conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada e Leão XIII, em 38% no conjunto Manoel Corralo e Bom Jesus. Este tipo de procedimento causa respingos no usuário quando ele utiliza a torneira.

No conjunto habitacional Manoel Corralo 25% das torneiras da cozinha estão fora do eixo e soltas em 13%.

Já no conjunto habitacional Leão XIII as torneiras estão fora do eixo em 7% das habitações e em 14% desniveladas.

Deteção de vazamentos nas torneiras

A torneira da pia de cozinha em 12% das habitações estão com gotejamento lento, e/ou gotejamento médio e vazamento na haste, e em 26% das habitações com vazamento na haste quando abertas no conjunto habitacional Manoel Corralo.

Existência e tipo de sifão no ramal de descarga da pia de cozinha

Em 100% das habitações nos conjuntos habitacionais Jaboticabal/Alvorada, Manoel Corralo e Leão XIII, e em 90% do conjunto Bom Jesus, não existe sifão no ramal da pia de cozinha.

O tipo de sifão existente no ramal de descarga da pia de cozinha é o do tipo flexível em 10% das habitações no conjunto Bom Jesus. Na figura 71 observa-se um ramal de descarga da pia de cozinha com o sifão tipo flexível, onde pode-se notar que este não está sendo utilizado como sifão e sim como um tubo conector, ou seja, não está exercendo a sua função de sifão.



Figura 71 – Flexível no ramal da pia de cozinha encontrado no conjunto habitacional Manoel Corralo

c) Sistema de esgoto sanitário

c₁ – Sistema predial de coleta e disposição do esgoto sanitário:

Sub-sistema de coleta dos esgoto sanitário

Caixas de gordura

Quando da verificação da existência ou não de caixa de gordura nos conjuntos habitacionais avaliados neste período, chegou-se aos seguintes resultados:

- Possuem caixa de gordura: 78% dos casos no Jaboticabal/Alvorada, 100% no Manoel Corralo, 71% na Bom Jesus e 79 no Leão XIII.
- Não possuem gordura: 22% dos casos no Jaboticabal/Alvorada, 29% no Bom Jesus e 21% no Leão XIII.

Verificação do estado de conservação e operação das caixas de gordura

No conjunto habitacional Manoel Corralo as caixas de gordura estão sem acesso, impossibilitando à análise do seu estado de conservação.

Quando verificado o estado de conservação das caixas de gordura no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada em 9% estavam com lixo e não possuíam sifão, em 28% estão com lixo no interior, em 9% estão entupidas e não possuíam tampa, e em 6% das habitações encontra-se sem acesso.

Na figura 72 observa-se o descaso com a limpeza da caixa de gordura, pois a mesma encontra-se com lixo no interior.



Figura 72 – Caixa de gordura com lodo e lixo no interior, e sem sifão encontrada no Jaboticabal/Alvorada

Já no conjunto habitacional Bom Jesus em 24% das habitações as caixas de gordura estão com lixo no interior e não possuem sifão, em 10% estão com formação de lodo, e em 10% entupidas, e 24% delas são sem acesso.

No conjunto habitacional Leão XIII as caixas de gordura estão em 45% das habitações com lixo no interior e não possuem sifão, em 19% com lixo no interior, e em 9% com formação de lodo e entupidas.

Caixas sifonadas

Verificação do estado de conservação e operação das caixas sifonadas

A condição de operação das caixas sifonadas no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada são satisfatórias em 12% das habitações, já 100% das caixas sifonadas não possuem sifão, e em 88% das habitações a caixa sifonada está com formação de lodo e lixo no interior.

No conjunto habitacional Manoel Corralo a condição de operação das caixas sifonadas são satisfatórias em 38% das habitações, em 12% das habitações apresentavam lixo no interior, em 25% das habitações existe a formação de lodo e lixo no interior.

No conjunto habitacional Bom Jesus, 15% das habitações possuem caixa sifonada em condições de operação satisfatória, em 19 % estão entupidas, em 57% com formação de lodo.

Já no conjunto habitacional Leão XIII, 36% das caixas sifonadas estão em condições satisfatórias de operação, em 14% estão com lixo no interior, em 28% há a formação de lodo no seu interior, em 21% estão com formação de lodo e lixo no interior.

Na figura 73 observa-se uma caixa sifonada em bom estado de conservação encontrada no Manoel Corralo.



Figura 73 – Caixa sifonada em bom estado de conservação no conjunto habitacional Manoel Corralo

Caixas de inspeção e/ou caixas de passagem

Quando verificados se os conjuntos habitacionais deste período possuem caixas de inspeção e/ou caixas de passagem, chegou-se aos seguintes resultados:

- Possuem caixa de inspeção: 12% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada e 62% das habitações no conjunto Bom Jesus, 100% das habitações no conjunto Manoel Corralo e Leão XIII.
- Não possuem caixa de inspeção: 88% das habitações no conjunto Jaboticabal/Alvorada e em 38% no conjunto Bom Jesus.

Verificação estado de conservação e operação das caixas de inspeção e/ou caixas de passagem

No conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada em 67% das habitações as caixas de inspeção e/ou passagem são sem acesso o que impossibilitou a análise do seu estado de conservação, e em 33% das habitações o estado de conservação foi considerado satisfatório.

No conjunto habitacional Bom Jesus foi considerado satisfatório o estado de conservação das caixas de inspeção em 10% das habitações, já em 45% das habitações as

caixas estão entupidas e com lixo, em 10% das caixas com acúmulo de lixo, formação de lodo, entupidas, com acúmulo de terra no interior, com acúmulo de folhas e terra no interior. E em 30% das habitações deste mesmo conjunto habitacional as caixas estão com tampas, em 15% com as tampas das caixas são improvisadas, em 10% das habitações as caixas estão sem tampas, e em 45% das habitações as caixas de inspeção e/ou de passagem estão sem acesso.

Sub-Sistema de disposição final do esgoto sanitário

O tipo de sistema de disposição final do esgoto sanitário mais utilizado é o sumidouro o qual verificado em 63% das habitações do conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 80% no conjunto habitacional Manoel Corralo, em 53% no conjunto habitacional Bom Jesus e em 100% do conjunto habitacional Leão XIII. Ressalta-se que embora o sumidouro seja um tipo de disposição final do esgoto sanitário ele foi encontrado, nas proporções acima apresentadas, sem o uso de tanque séptico. O mesmo fato já ocorreu no período analisado anteriormente, 1966 a 1984.

O tanque séptico e sumidouro foi encontrado em 47% das habitações no conjunto habitacional Bom Jesus.

No conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada existe um sumidouro estava no seu limite máximo, a espera da construção de um novo, o que causa a ocorrência de insetos e roedores, como pode ser visualizado na figura 74.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 74 – Aspecto de um sumidouro encontrado no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada

Em outra habitação do mesmo conjunto, o Jaboticabal/Alvorada, o sumidouro novo esta inacabado, o que pode ser observado na figura 75.



Figura 75 – Sumidouro inacabado no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada

c2) Sistema urbano de coleta e disposição do esgoto sanitário

Foi verificado que em nenhum dos conjuntos habitacionais deste período existe rede coletora de esgoto sanitário.

Dessa forma, o tratamento de esgoto mais utilizado é o individual, que foi encontrado em 63% no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 80% no conjunto habitacional Manoel Corralo, em 81% no conjunto habitacional Bom Jesus, e em 100% das habitações no conjunto habitacional Leão XIII.

Considerando a destinação do esgoto sem tratamento a maior incidência foi no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada em 37% das habitações, seguido do conjunto Manoel Corralo em 20% das habitações e do conjunto Bom Jesus em 19% das habitações.

Disposição final dos efluentes:

A destinação mais utilizada do esgoto sanitário sem tratamento é a rede pluvial em 37% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada, em 20% das habitações no conjunto habitacional Manoel Corralo e em 19% das habitações no conjunto habitacional Bom Jesus.

Na figura 76 visualiza-se os problemas enfrentados pelos usuários do conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada devido à destinação incorreta do esgoto sanitário.



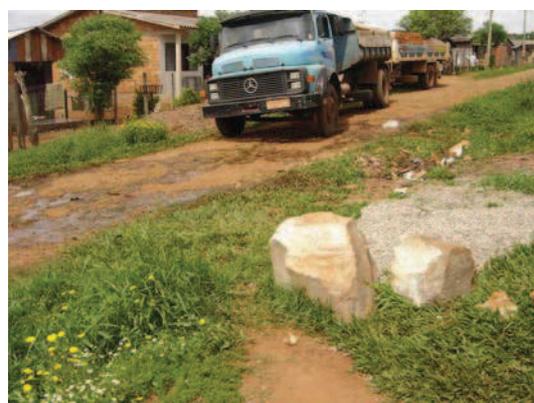
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Figura 76 – Destinação incorreta do esgoto sanitário, o que causa problemas a todos os usuários do conjunto habitacional Jaboticabal/Alvorada

d) Sistema predial e urbano de águas pluviais

d₁ – Sistema predial de coleta e destinação das águas pluviais

Sub-sistema de coleta

Calhas

Em 100% das habitações nos conjuntos habitacionais Jaboticabal/Alvorada, Bom Jesus e Leão XIII, não apresentam calhas.

Já em 20% das habitações no conjunto habitacional Manoel Corralo possuem calhas.

O material utilizado nas calhas é o latão encontrado no conjunto habitacional Manoel Corralo.

O estado de conservação foi considerado satisfatório 50% das habitações no conjunto habitacional Manoel Corralo, e em 50% das habitações as calhas estavam amassadas e com folhas.

Os condutores verticais foram encontrados em 50% das habitações no conjunto habitacional Manoel Corralo.

Condutores horizontais

Não foram encontrados condutores verticais em nenhuma das verificações nos conjuntos habitacionais deste período

Sub-sistema de destinação final

A disposição final das águas pluviais é realizada na área permeável do terreno em 100% das habitações nos conjuntos habitacionais Jaboticabal/Alvorada, Manoel Corralo, Bom Jesus e Leão XIII.

d₂) Sistema urbano de coleta e destinação das águas pluviais

As ruas possuem bocas de lobo em 10% das verificações realizadas no conjunto habitacional Manoel Corralo, e em 33% das verificações no conjunto habitacional Bom Jesus, considerando que deste período somente o conjunto habitacional Manoel Corralo e Bom Jesus possuem infra-estrutura básica, isto é, asfalto em algumas ruas e redes de águas pluviais.

Na figura 77, pode-se observar uma boca de lobo do conjunto habitacional Manoel Corralo.



Figura 77 – Boca de lobo no conjunto habitacional Manoel Corralo

As bocas de lobo estavam localizadas nas esquinas no conjunto habitacional Manoel Corralo, e no conjunto Bom Jesus elas estão localizadas na frente da habitação.

4.3 Período de construção entre 2002 a 2004.

4.3.1 - Caracterização dos conjuntos habitacionais

Na tabela 11 observa-se a caracterização dos conjuntos analisados neste período, onde é possível constatar a população avaliada em cada um dos núcleos habitacionais.

Tabela 11 - Caracterização das unidades habitacionais avaliadas de 2002 - 2004

Conjunto Habitacional	Quantidade de unidades habitacionais que deveriam ser avaliadas	Quantidade de unidades habitacionais avaliadas	População das unidades habitacionais avaliadas
Morar Melhor/ Santa Marta	12	12	50
PSH/Santa Marta	05	05	19
PSH/Valinhos	04	04	17
PSH/Donária	32	21	116
PSH/Entre Rios	10	10	41
PSH/Jaboticabal	13	13	65
Total	76	65	308

No Conjunto habitacional Donária não foi possível avaliar todas as unidades habitacionais determinada na amostra, pois nas visitas realizadas não foram encontradas pessoas com disponibilidade para responder os questionários.

4.3.2 Satisfação dos usuários nos Conjuntos Habitacionais

Nesta etapa serão apresentadas as informações coletadas através de entrevistas com os usuários dos sistemas hidráulicos e sanitários.

a) Sistema predial e urbano de água fria:

Grau de satisfação com o abastecimento de água

Os usuários do conjunto habitacional Santa Marta estão satisfeitos com o abastecimento de água em 83% e em 92% no conjunto habitacional Jaboticabal, pois esta não contém gosto, cor ou cheiro, sendo por eles considerado de boa qualidade.

No conjunto habitacional Santa Marta 17% dos usuários estão insatisfeitos com o sistema de abastecimento pois a água apresenta cor.

No conjunto habitacional Valinhos 75% dos usuários estão insatisfeitos com o abastecimento devido à água apresentar cheiro e gosto, sendo necessário ferver para poder utilizar.

Os usuários do conjunto habitacional Santa Marta/PSH estão 40% insatisfeitos, devido à ocorrência de gosto e cheiro.

Continuidade no abastecimento de água fria

A falta de água é rara nos conjuntos habitacionais Santa Marta/PSH, Entre Rios e Jaboticabal, em 95% no conjunto habitacional Donária, em 92% no conjunto habitacional Santa Marta e em 75% no conjunto habitacional Valinhos, o que ocorre somente no verão quando há estiagem.

No conjunto habitacional Donária a falta de água é freqüente em 5% das habitações.

Vazão de água nas torneiras e chuveiro do banheiro

Em relação à vazão de água nas torneiras e chuveiro 100% dos usuários disseram que é suficiente no conjunto habitacional Santa Marta/PSH.

No conjunto habitacional Donária e Entre Rios os usuários estão satisfeitos em 14% das habitações com relação à vazão.

No conjunto habitacional Santa Marta 50% dos usuários acham que é suficiente, 17% que é insuficiente e em 33% das habitações, estavam sem abastecimento devido problemas junto à concessionária.

No conjunto habitacional Valinhos 50% dos usuários e no Jaboticabal 84% dos usuários consideram suficiente à vazão nas torneiras e chuveiro.

No conjunto habitacional Entre Rios 10% dos usuários não possuíam abastecimento de água, devido problemas junto à concessionária.

Mudanças propostas no abastecimento de água

No conjunto habitacional Valinhos 25% dos usuários gostariam que houvesse maior continuidade no abastecimento de água.

Melhoria na qualidade da água fornecida foi reivindicada por 16% dos usuários do conjunto habitacional Santa Marta, por 40% dos usuários do conjunto Santa Marta/PSH, por 75% dos usuários do conjunto Valinhos e por 8% dos usuários do conjunto habitacional Jaboticabal.

No conjunto habitacional Santa Marta 42% dos usuários comentaram que devido ao reservatório de água fria estar localizado sobre a laje do banheiro a pressão da água é insuficiente. Os usuários sugeriram que o reservatório fosse colocado em outro lugar que houvesse um maior isolamento entre as tubulações de água e os condutores de eletricidade, pois os mesmos se localizam no forro das habitações, e há ocorrência frequente de vazamentos nas tubulações.

As mudanças reivindicadas por 40% dos usuários do conjunto habitacional Santa Marta PSH, para que não tivesse infiltrações nas paredes e que as tubulações de água fossem retiradas do teto.

As mudanças reivindicadas por 100% dos usuários do conjunto habitacional Valinhos eram sobre as tubulações de água que se localizam no teto e as mesmas apresentam vazamentos, além de traspassarem as ligações de energia elétrica, gostariam que as mesmas fossem retiradas do teto.

A reivindicação de 14% dos usuários do conjunto habitacional Donária era que a vazão das torneiras fosse maior.

b) Sistema aparelho sanitário

Qual a Frequência de ocorrência de vazamento de água quando do acionamento da descarga na Bacia sanitária?

Existe a ocorrência de vazamento de água quando do acionamento da descarga da bacia sanitária em 100% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta PSH, em 18% das habitações no conjunto Santa Marta, em 43% das habitações no conjunto Donária, e em 38% no Conjunto habitacional Jaboticabal, segundo os usuários é devido os materiais utilizados serem de baixa qualidade, o mesmo argumento foi utilizado por 50% dos usuários do conjunto habitacional Valinhos e Entre Rios.

A limpeza da bacia sanitária é eficiente?

A limpeza da bacia sanitária é eficiente em 100% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 60% no conjunto Santa Marta/PSH, em 50% no conjunto Valinhos, em 57% no conjunto Donária, em 70% no conjunto Entre Rios e em 62% no conjunto habitacional Jaboticabal.

No conjunto habitacional Entre Rios em 25% das habitações uma descarga não é suficiente para realizar a limpeza da bacia sanitária sendo necessário realizar até três descargas, o mesmo ocorre em 20% das habitações do conjunto Entre Rios.

No conjunto habitacional Jaboticabal em 10% das habitações, por não ter abastecimento de água, a descarga é realizada de forma manual pela colocação de três baldes de água.

c) Sistema predial e urbano de esgoto sanitário

Satisfação com o sistema de esgoto sanitário

Os usuários estão insatisfeitos com o esgoto sanitário em 58% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 100% no conjunto habitacional Santa Marta/PSH, em 50% no conjunto habitacional Valinhos e Entre Rios, em 67% no conjunto habitacional Donária e em 69% no conjunto Jaboticabal, e as causas são os problemas decorrentes da destinação final inadequada do esgoto sanitário.

Ocorrência de odor no banheiro

Há odor em 58% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 100% das habitações no conjunto Santa Marta PSH, em 75% das habitações no conjunto Valinhos, em 29% das habitações no conjunto Donária, em 50% das habitações no conjunto Entre Rios e em 62% das habitações no conjunto Jaboticabal.

A incidência de ocorrência de odor no banheiro no conjunto habitacional Santa Marta PSH é devido ao fato de ter um sumidouro para cada quatro usuários, e o mesmo não possuir ventilação.

Quanto à ocorrência de odor na cozinha

Não há ocorrência de odor na pia de cozinha no conjunto habitacional Santa Marta em 92% das habitações, no conjunto Valinhos em 75% das habitações, no conjunto Donária em 81% das habitações, e no conjunto Jaboticabal em 38% das habitações.

A ocorrência de odor na cozinha em 100% dos casos no conjunto habitacional Santa Marta PSH, ocorre pelo fato de ter um sumidouro para cada quatro usuários, e o mesmo não possuir ventilação.

Quanto à presença de insetos e roedores

A ocorrência de insetos e roedores é freqüente em 33% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, é devido o esgoto dos vizinhos estarem expostos.

A ocorrência de insetos e roedores em 50% das habitações no conjunto habitacional Valinhos é devido à destinação final do esgoto, o qual vai para um sumidouro coletivo.

No conjunto habitacional Entre Rios há ocorrência de insetos e roedores em 40% das habitações e a causa é devido a destinação final do esgoto sanitário.

Mudanças propostas no sistema de esgoto sanitário

Os usuários do conjunto habitacional Santa Marta estão insatisfeitos em 50% e os mesmos gostariam que as instalações do sistema de esgoto sanitário do banheiro fossem refeitas, pois segundo eles foram mal executadas.

No conjunto habitacional Santa Marta/PSH, 100% dos usuários gostariam que não tivesse odor na cozinha e banheiro, bem como que não ocorresse com tanta frequência entupimentos nas tubulações do banheiro e caixa de gordura.

No conjunto habitacional Valinhos 50% dos usuários propuseram que fossem tomadas medidas preventivas quanto a insetos e roedores.

No conjunto habitacional Entre Rios 40% dos usuários gostariam que fossem tomadas medidas preventivas quanto a insetos e roedores, e que não houvesse ocorrência de odor no sistema de esgoto sanitário.

No conjunto habitacional Donária 48% dos usuários expuseram suas exigências, que foram as seguintes: limpeza dos tanques sépticos e manutenção das tubulações; que não ocorresse entupimentos e vazamentos nos tanques sépticos, filtros; gostariam que fossem colocadas tampas nas caixas de inspeção, para diminuir vazamentos e odores; mudança na localização do filtro que fica nos fundos da residência e a ocorrência de vazamentos é muito freqüente; tornar individualizada a coleta de esgoto antes de ser encaminhada ao coletivo pois cada caixa de inspeção recolhe os efluentes de quatro unidades habitacionais; que fossem tomadas medidas por parte do órgão público com relação ao filtro, pois o esgoto encontra-se exposto; realizar a manutenção das tubulações do sistema de esgoto sanitário, pois estão sempre entupidas; como o usuário não tem condições financeiras de fazer a manutenção, a caixa de descarga não está exercendo a sua função e a base da bacia sanitária está quebrada, ocorrendo vazamentos; que não tivesse odor no banheiro; que o tratamento de esgoto fosse individualizado.

Freqüência de limpeza das caixas de gordura

Os usuários do conjunto habitacional Valinhos são os que realizam a limpeza da caixa de gordura com maior freqüência, sendo que em 75% das habitações uma vez por semana, seguido do conjunto habitacional Donária em 59% das habitações e o conjunto Santa Marta 40% das habitações.

Os usuários do conjunto Santa Marta PSH em 80% das habitações são os que realizam a limpeza da caixa de gordura uma vez por mês, seguido do conjunto habitacional Jaboticabal em 55% das habitações.

Já no Entre Rios, os usuários realizam a limpeza da caixa de gordura em 50% das habitações a cada dois meses.

Destinação do lixo da caixa de gordura

A destinação final dos resíduos da caixa de gordura, quando da realização da limpeza, é o lixo urbano, o que ocorre em 100% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta PSH e Entre Rios, em 40% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta e em 38% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal.

Em 40% das habitações do conjunto habitacional Santa Marta, e em 38% das habitações do conjunto habitacional Jaboticabal os usuários jogam o resíduo da caixa de gordura no terreno (lote), o que contribui para a proliferação de insetos.

4.2.6 Avaliação técnica em relação dos conjuntos habitacionais implantados no período de 2000 à 2004.

Para esta etapa foi realizada visita nos conjuntos habitacionais para verificação “in loco” da situação dos sistemas com a seguinte seqüência de análise:

- Sistema predial e urbano de água fria;
- Sistema aparelho sanitário;
- Sistema predial e urbano de coleta e disposição do esgoto sanitário;
- Sistema predial e urbano de coleta e destinação das águas pluviais.

a) Sistema predial e urbano de água fria

a₁) Sistema predial de água fria

- Sub-sistema de abastecimento/reservação

Caracterização do abastecimento

O sistema de abastecimento de água fria é direto da rede de abastecimento pública no conjunto habitacional Santa Marta PSH, Valinhos, Donária, Entre Rios e Jaboticabal. No conjunto habitacional Santa Marta o sistema de abastecimento é indireto, ou seja possuem reservatório superior.

Condição de operação do ramal predial

O ramal predial apresenta vazamentos em 40% das habitações do conjunto habitacional Santa Marta PSH, e em 30% do conjunto habitacional Valinhos.

Em relação à vazão e pressão do ramal predial estas podem ser consideradas insuficientes em 42% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 40% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta PSH, e em 14% das habitações no conjunto habitacional Donária.

Já a vazão e pressão são suficientes em 100% das habitações do conjunto habitacional Valinhos, em 58% das habitações no conjunto Santa Marta, e em 60% das habitações no conjunto Santa Marta PSH.

Verificação e caracterização dos hidrômetros

Em 20% das habitações no conjunto habitacional Entre Rios verificou-se a presença de hidrômetro e estes estão em estado de conservação satisfatório.

Os conjuntos habitacionais, Santa Marta, Santa Marta PSH, Valinhos, Donária e Jaboticabal, não possuem hidrômetros e os mesmos pagam a taxa mínima cobrada pela concessionária.

Somente em 19% das verificações no conjunto habitacional Donária não possuem cavalete de hidrômetro, pois os mesmos estão sem abastecimento de água por falta de pagamento da conta de água.

No conjunto habitacional Entre Rios não possuem cavaletes em 10% dos casos, por que os usuários não possuem ligação com a rede de abastecimento junto a concessionária.

Na figura 78 verifica-se o cavalete do hidrômetro no conjunto habitacional Jaboticabal.



Figura 78 – Cavalete de hidrômetro no conjunto habitacional Jaboticabal

Existência e modo de operação do reservatório superior

Todos os usuários do conjunto habitacional Santa Marta possuem reservatório de água fria.

Os usuários do conjunto habitacional Santa Marta PSH, Valinhos, Donária, Entre Rios e Jaboticabal, não possuem reservatório de água fria.

- Sub-sistema de distribuição

Caracterização da distribuição

A distribuição é realizada pelo alimentador predial nos conjuntos Santa Marta PSH, Valinhos, Donária, Entre Rios e Jaboticabal e é realizada por gravidade do reservatório superior em 100% do conjunto Santa Marta.

Condições de operação dos ramais e sub-ramais

No conjunto habitacional Santa Marta PSH os sub-ramais estão danificações em 40% das habitações causando infiltrações nas paredes.

Sub-ramais apresentam vazamentos em 30% das habitações do conjunto habitacional Valinhos, o que causa preocupação por parte dos usuários.

A condição de operação dos ramais e sub-ramais foi considerada satisfatória nos conjuntos Santa Marta, Donária, Entre Rios e Jaboticabal, uma vez todos apresentavam boas condições de operação.

Condições de operação das válvulas e registros;

A condição de operação das válvulas e registros foi considerada satisfatória nos conjuntos habitacionais Santa Marta, Santa Marta PSH, Valinhos, Donária, Entre Rios e Jaboticabal.

Verificação das vazões nos pontos de consumo.

Em relação à vazão medida nos pontos de consumo em lavatórios o valor encontrado no conjunto habitacional Santa Marta foi de 0,26L/s, no conjunto Santa Marta PSH de 0,23L/s, no conjunto Donária de 0,27L/s, no conjunto Valinhos de 0,30 L/s, no conjunto Entre Rios de 0,35L/s, e de 0,60L/s no conjunto habitacional Jaboticabal.

a₂) Sistema urbano de água fria

Em relação à vazão e pressão na rede de distribuição estas podem ser consideradas suficientes em 42% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 40% no conjunto Santa Marta PSH, e em 14% das habitações no conjunto Donária.

Já à vazão e pressão na rede de distribuição podem ser consideradas insuficientes em 50% das habitações no conjunto Valinhos, em 58% no conjunto Santa Marta, em 60% no conjunto Santa Marta PSH, e em 70% no conjunto Jaboticabal.

b) Sistema aparelho sanitário

Bacias sanitárias

Estado de conservação das louças

O estado de conservação das bacias sanitárias é satisfatório em 64% das habitações nos conjuntos habitacionais Santa Marta, em 80% no conjunto Santa Marta PSH, em 100% no conjunto Valinhos, em 52% no conjunto Donária, em 34% no conjunto Entre Rios e em 69% no conjunto habitacional Jaboticabal, pois não apresentava nenhuma patologia.

No conjunto habitacional Donária em 9% das habitações as bacias sanitárias estavam trincadas/rachadas.

As bacias sanitárias estavam manchadas devido a falta de limpeza das mesmas em 36% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 20% no conjunto Santa Marta PSH, em 39% no conjunto Donária, em 66% no conjunto Entre Rios e em 31% no conjunto habitacional Jaboticabal.

Na figura 79 observa-se o estado de conservação da bacia sanitária no conjunto habitacional Donária.



Figura 79 – Estado de conservação da bacia sanitária no conjunto habitacional Donária

Marca da louça – bacia sanitária

A marca de louça “Celite” é encontrada em somente 9% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta.

A louça sanitária utilizada em 10% das habitações no conjunto habitacional Entre Rios foi a marca “Deca”.

No conjunto habitacional Santa Marta em 27% das habitações, em 100% no conjunto habitacional Santa Marta PSH, Valinhos e Jaboticabal, em 86% no conjunto habitacional Donária, e em 45% no conjunto habitacional Entre Rios, as habitações apresentam louças sanitárias da marca “Hervy”.

Não foi possível identificar em 64% no conjunto habitacional Santa Marta, em 14% no Donária e em 45% no Entre Rios, devido ao fato destas não possuírem marca.

Fixação da bacia sanitária

A fixação das bacias sanitárias é considerada adequada em 72% das habitações no conjunto Santa Marta, em 60% no conjunto Santa Marta PSH, 100% no conjunto Valinhos e Jaboticabal, em 56% no conjunto Entre Rios, estavam no prumo, com vedação na base em bom estado.

As bacias sanitárias estavam fora do prumo em 18% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 100% no conjunto Donária e em 22% no conjunto Entre Rios.

As bacias sanitárias encontravam-se soltas, em 20% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta PSH e em 9% das habitações no conjunto Donária.

Estavam sem vedação na base em 20% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta PSH.

As bacias sanitárias se encontravam com vedação danificada em 27% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 20% das habitações no conjunto Santa Marta PSH, em 10% das habitações no conjunto Donária e em 22% das habitações no conjunto Jaboticabal.

Bacias sanitárias fora de prumo podem ser observadas na figura 80.



Figura 80 – Bacia sanitária fora de prumo e com excesso de cimento na vedação encontrada no conjunto habitacional Donária

Tipo de fixação da bacia sanitária

A fixação utilizada para as bacias sanitárias é do tipo parafusada em 19% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta e em 69% no conjunto Jaboticabal.

O tipo de fixação cimentada é verificada em 45% do conjunto habitacional Santa Marta, em 40% no conjunto Santa Marta PSH, em 76% no conjunto Donária e em 22% no conjunto Entre Rios.

Com a fixação cimentada e parafusada é encontrada em 36% no conjunto habitacional Santa Marta, em 60% no conjunto Santa Marta PSH, em 100% no conjunto Valinhos, em 24% no conjunto Donária, em 78% no conjunto Entre Rios e em 31% no conjunto Jaboticabal.

Verificação da existência de assentos

O estado de conservação dos assentos das bacias sanitárias é satisfatório em 72% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 60% das habitações no conjunto Santa Marta PSH, em 100% das habitações no conjunto Valinhos, em 76% das habitações no conjunto Donária, em 44% no conjunto Entre Rios e em 61% no conjunto Jaboticabal.

Já os assentos das bacias sanitárias no conjunto habitacional estavam danificados em 18% no conjunto habitacional Santa Marta, em 20% no conjunto Santa Marta PSH, em 24% no conjunto Donária, em 12% no conjunto Entre Rios e em 15% no conjunto Jaboticabal.

Os assentos das bacias sanitárias estavam soltos em 10% das avaliações no conjunto habitacional Santa Marta, em 20% no Santa Marta PSH, em 24% no Donária, em 22% no Entre Rios e em 24% no Jaboticabal.

Os assentos das bacias sanitárias eram inexistentes em 18% no Santa Marta PSH, em 10% no Donária, e em 22% no Entre Rios.

Caracterização do tipo de abastecimento e condição de operação da bacia sanitária

O tipo de abastecimento da bacia sanitária, encontrado em todas as avaliações, é por meio da caixa de descarga elevada.

A condição de operação da bacia sanitária com caixa elevada é satisfatória em 100% no conjunto habitacional Santa Marta, em 80% no conjunto Santa Marta PSH, em 50% no conjunto Valinhos, em 48% no conjunto Donária, em 78% no conjunto Entre Rios e em 30% no conjunto Jaboticabal.

Em relação à condição de operação com limpeza insuficiente, foi encontrado em 25% das habitações no conjunto habitacional Valinhos.

Em relação à condição de operação sifonagem incompleta e limpeza ineficiente ocorreram em 22% das habitações no conjunto habitacional Entre Rios.

Com relação à condição de operação com respingos foi observado em 14% das habitações do conjunto habitacional Donária e em 15% do conjunto habitacional Jaboticabal.

E em relação a respingos e limpeza ineficiente foi verificado em 25% das habitações no conjunto habitacional Valinhos.

No conjunto habitacional Santa Marta PSH 20% das caixas elevadas se encontravam com vazamentos.

Detecção de vazamentos nas bacias sanitárias

É possível observar a existência de vazamentos nas bacias sanitárias em 10% das habitações no conjunto Santa Marta PSH e em 15% das habitações dos conjuntos Donária.

Nos outros conjuntos habitacionais avaliados neste período não existe vazamentos nas bacias sanitárias.

Lavatórios

Estado de conservação das louças

Em 60% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta PSH, em 20% no conjunto Santa Marta, em 65% no conjunto Donária, em 85% no conjunto Entre Rios, e em 55% no conjunto Jaboticabal foram encontradas louças manchadas.

Adequabilidade das torneiras de alimentação

As torneiras dos lavatórios foram consideradas adequadas em 66% do conjunto habitacional Santa Marta, em 80% Santa Marta PSH, em 100% Valinhos, em 86% Donária, e em 62% Jaboticabal, o que pode ser visualizado na figura 81.



Figura 81 – Torneira lavatório adequada encontrada no conjunto habitacional Donária

As torneiras foram consideradas adequadas em 66% no conjunto habitacional Santa Marta, em 80% no conjunto Santa Marta PSH, em 100% no conjunto Valinhos, em 86% no conjunto Donária, e em 62% no conjunto Jaboticabal.

As torneiras do lavatório eram inexistentes em 17% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 20% no conjunto Santa Marta PSH, em 14% no conjunto Donária, e em 12% no conjunto Jaboticabal.

No conjunto habitacional Santa Marta PSH em 50% das habitações as fixações das torneiras do lavatório estavam fora do eixo e soltas, e em 50% soltas.

Detecção de vazamentos nas torneiras

Em relação às condições de operação das torneiras do lavatório-banheiro foram consideradas adequadas em 100% no conjunto habitacional Entre Rios, em 61% no conjunto Donária e em 61% no conjunto Jaboticabal.

No conjunto habitacional Santa Marta PSH em 50% das habitações as torneiras do lavatório estavam com gotejamento na haste quando aberta, a ocorrência de patologias é devido a não realização da manutenção.

Chuveiros

Verificação da condição de operação do registro dos chuveiros e detecção de vazamentos

A condição de operação dos registros dos chuveiros é satisfatória em 100% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta e Valinhos, em 66% no conjunto Entre Rios e em 76% no conjunto Jaboticabal, pois não estavam danificados e não apresentavam nenhuma patologia.

No conjunto habitacional Santa Marta PSH os registros dos chuveiros estavam danificados e com vazamento no eixo quando aberto em 20% das habitações.

Em 63% no conjunto habitacional Santa Marta, e em 60% no conjunto Santa Marta PSH das habitações a parede do box está manchada.

Em 47% das habitações no conjunto habitacional Donária estão com a parede manchada e com vazamento no eixo quando aberto, o que pode ser visualizado na figura 82.



Figura 82 – Parede manchada e registro do chuveiro com vazamento no eixo quando aberto – conjunto habitacional Santa Marta PSH

Tanques de lavar roupa

Estado de conservação das louças

O estado de conservação das louças é considerado satisfatório em 55% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 20% no conjunto habitacional Santa Marta PSH, em 100% no conjunto Valinhos, em 30% no conjunto Donária, e em 48% das habitações no conjunto Jaboticabal estavam manchadas e trincadas. Em 45% das habitações do conjunto habitacional Santa Marta, em 80% no conjunto Santa Marta PSH, em 70% no conjunto

Donária, e em 52% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal encontravam-se manchadas.

Adequabilidade das torneiras de alimentação

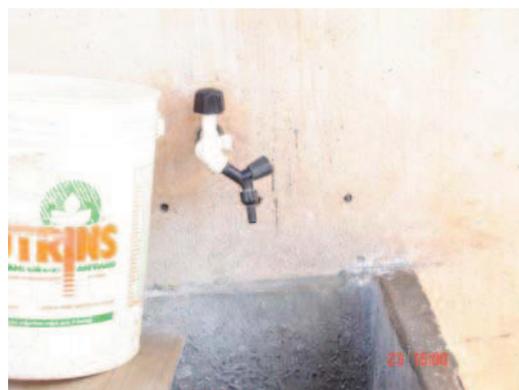
Quando foi verificado o tipo de torneira do tanque, em 83% das habitações eram incompatíveis com o uso no conjunto habitacional Santa Marta, em 100% no conjunto Santa Marta PSH, em 75% no conjunto Valinhos, em 67% no conjunto Donária, em 100% no conjunto Entre Rios e em 54% das habitações no conjunto habitacional Jaboticabal, o que pode ser visualizado na figura 83 (a) e 83 (b) .

As torneiras da área de serviço são adequadas em 14% das habitações no conjunto habitacional Donária e em 46% no conjunto habitacional Jaboticabal.

A fixação das torneiras do tanque se encontram com altura inadequadas para uso em 82% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, em 100% no conjunto Santa Marta PSH, em 75% no conjunto Valinhos, em 90% no conjunto Donária, em 100% no conjunto Entre Rios e no conjunto habitacional Jaboticabal.



(a)



(b)

Figura 83 – Torneiras tanque inadequadas no conjunto habitacional Donária

Deteção de vazamento nas torneiras.

A maior incidência de vazamentos nas torneiras do tanque foi encontrado no conjunto habitacional Valinhos, em 25% das habitações estão com gotejamento lento.

Pia de Cozinha

Adequabilidade ao uso

As pias de cozinhas verificadas em todos os conjuntos habitacionais desse período são adequadas para o uso.

Adequabilidade das torneiras de alimentação

Os tipos de torneiras das pias de cozinha são consideradas incompatíveis em 54% do conjunto habitacional Santa Marta, em 60% no conjunto Santa Marta PSH, em 75% no

conjunto Valinhos, em 90% no conjunto Donária, em 100% no conjunto Entre Rios e em 54% no conjunto habitacional Jaboticabal, o que pode ser visualizado nas figuras 84 (a) e (b).



(a)



(b)

Figura 84 – Torneira da pia de cozinha incompatível e com altura inadequada para uso (a) e (b) incompatível, fora de prumo e com adaptações realizadas pelo usuário encontradas no conjunto habitacional Donária

São adequadas para o uso as torneiras da pia de cozinha em 29% do conjunto habitacional Santa Marta, em 40% no conjunto Santa Marta PSH, em 25% no conjunto Valinhos, em 10% no conjunto Donária e em 46% das habitações no conjunto Jaboticabal.

As torneiras da pia de cozinha são inexistentes em 17% das habitações no conjunto Santa Marta.

A fixação das torneiras da pia de cozinha se encontravam com altura inadequadas para uso em 82% no conjunto habitacional Santa Marta, em 100% no conjunto Santa Marta PSH, em 75% no conjunto Valinhos, em 90% no conjunto Donária, em 100% no conjunto Entre Rios e Jaboticabal.

Detecção de vazamentos nas torneiras.

Em 75% das torneiras da pia de cozinha estão com gotejamento médio no conjunto habitacional Valinhos.

Existência e tipo de sifão no ramal de descarga da pia de cozinha

No ramal de descarga da pia de cozinha não existe sifão em 100% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, Santa Marta PSH, Valinhos, Donária, Entre Rios e Jaboticabal.

Em 100% das habitações deste período o ramal da pia de cozinha era tubulação reta.

c) Sistema predial e urbano de esgoto sanitário

c1) Sistema predial de coleta e disposição do esgoto sanitário:

Sub-sistema de coleta dos efluentes:

Caixas de gorduras

Quando da verificação da existência ou não de caixa de gordura nos conjuntos habitacionais avaliados neste período, chegou-se aos seguintes resultados:

- Existe caixa de gordura: em 42% do conjunto Santa Marta, em 100% do conjunto Santa Marta PSH, em 100% do conjunto Valinhos, em 71% do conjunto Donária, em 67% do conjunto Entre Rios, em 100% do conjunto Jaboticabal.
- Não existe caixa de gordura: em 58% do conjunto Santa Marta, em 29% do conjunto Donária, e em 33% do conjunto Entre Rios.

Verificação do estado de conservação e operação das caixas de gordura

As caixas de gordura não possuíam sifão no conjunto habitacional Santa Marta, Santa Marta PSH, Valinhos, Donária, Entre Rios, Jaboticabal.

As caixas de gordura são sem acesso no conjunto habitacional Entre Rios em 33% das habitações impossibilitando de analisar o seu estado de conservação.

No conjunto habitacional Santa Marta em 40% das habitações as caixas de gordura estão com lixo no interior.

No conjunto habitacional Santa Marta PSH as caixas de gordura estão entupidas em 40% das habitações e em 40% com formação de lodo.

No conjunto habitacional Donária 47% das caixas de gordura estão com lixo no interior, o que pode ser observado nas figuras 85 e 86.



Figura 85: Caixa de gordura com lixo e sem sifão encontradas no conjunto habitacional Donária



Figura 86: Caixa de gordura com lixo, lodo e sem sifão encontrada no conjunto habitacional Donária

Caixas sifonadas

Verificação do estado de conservação e operação das caixas sifonadas

A condição de operação das caixas sifonadas no conjunto habitacional Valinhos está satisfatória em 50% das habitações, já 50% com formação de lodo.

No conjunto habitacional Santa Marta pode-se constatar que em 100% das caixas sifonadas não possuíam sifão; no lugar delas foi colocado um ralo seco.

No conjunto habitacional Santa Marta PSH, as caixas sifonadas estão com formação de lodo e lixo no interior em 80%, e em 40% com o piso ao redor quebrado.

No conjunto habitacional Jaboticabal, 46% das caixas sifonadas estão com formação de lodo, em 8% com formação de lodo e lixo no interior, já 8% com piso ao redor quebrado e 100% delas não possuíam sifão. Em uma ocasião verificou-se um arranjo feito pelo usuário, pois a tubulação de descarga do efluente da pia de cozinha encontrava-se com problemas, sendo que a solução foi ligar a mesma no banheiro e fazer com que a caixa sifonada desse a destinação final ao efluente. Com isso pode-se ter a confirmação que o usuário desconhece o sistema, o que pode ser visualizado na figura 87.



Figura 87: A tubulação vinda da pia da cozinha em direção a caixa sifonada ao invés de ir para caixa de gordura- conjunto habitacional Jaboticabal

No conjunto Donária as caixas sifonadas estão com o piso ao redor quebrado em 67% das habitações e em 76% com formação de lodo e lixo no interior.

O aspecto das caixas sifonadas no Donária pode ser observado na figura 88.



Figura 88 – Aspecto das caixas sifonadas encontradas no conjunto habitacional Donária

Caixas de inspeção e/ou caixas de passagem

Quando verificados se os conjuntos habitacionais deste período possuem caixas de inspeção e/ou caixas de passagem, chegou-se aos seguintes resultados:

- Possuem caixa de inspeção: em 42% no conjunto Santa Marta, em 20% no conjunto Santa Marta PSH, em 100% no conjunto Valinhos, em 100% no conjunto Donária, em 55% no conjunto Entre Rios e em 100% no conjunto Jaboticabal.
- Não possuem caixa de inspeção: em 58% no conjunto Santa Marta, em 80% no conjunto Santa Marta PSH, e em 45% no conjunto Entre Rios.

Verificação estado de conservação e operação das caixas de inspeção e/ou caixas de passagem

No conjunto habitacional Santa Marta PSH 100% das caixas de inspeção estão entupidas e em 100% dos casos com lixo no interior no conjunto habitacional Valinhos.

No conjunto habitacional Valinhos 75% das caixas de inspeção encontram-se com acúmulo de lixo e formação de lodo.

As caixas de inspeção do conjunto habitacional Donária têm acúmulo de lixo no interior em 81% das habitações, o que pode ser verificado na figura 89.

No conjunto Entre Rios estavam com acúmulo de terra e folhas no interior em 60% das habitações.

As caixas de inspeção são em 25% das habitações sem acesso no conjunto habitacional Valinhos o que impossibilitou de analisar seu estado de conservação.



Figura 89: Caixa de inspeção com acúmulo de lixo no interior encontrado no conjunto habitacional Donária

Sub-Sistema de disposição final do esgoto sanitário

O tipo de sistema de disposição final do esgoto sanitário mais utilizado é o sumidouro o qual foi verificado em 80% do conjunto habitacional Santa Marta, o que pode ser observado na figura 90 e em 20% das habitações é tanque séptico e sumidouro.



Figura 90: Sumidouro – conjunto habitacional Santa Marta

No conjunto habitacional Santa Marta PSH é um tanque séptico e um sumidouro para cada quatro unidades habitacionais.

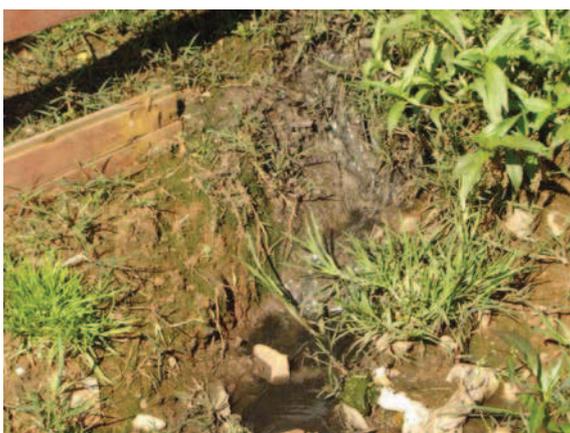
O conjunto habitacional Valinhos utiliza um sumidouro coletivo para as nove unidades habitacionais.

No Entre Rios o sub-sistema de disposição final do esgoto sanitário é um tanque séptico para cada 10 unidades habitacionais, após o tratamento vai para um córrego localizado nas proximidades, na figura 91 observa-se o aspecto do tanque séptico encontrado no conjunto habitacional.



Figura 91 – Aspecto do tanque séptico encontrado no conjunto habitacional Entre Rios

No conjunto habitacional Donária o sub-sistema de disposição final do esgoto sanitário é um tanque séptico e um filtro anaeróbio para cada 12 unidades habitacionais, e um sumidouro coletivo para todo o conjunto habitacional, na figura 92 (a) e (b), pode-se visualizar o esgoto de um dos filtros para o sistema pluvial, problemas estes enfrentados diariamente pelos usuários, pois não é realizada a manutenção do sistema de esgoto sanitário.



(a)



(b)

Figura 92 – Aspecto de um tanque no seu limite máximo encontrado no conjunto habitacional Donária

No conjunto habitacional Jaboticabal o sub-sistema de disposição final do esgoto sanitário é um tanque séptico e um sumidouro para cada duas unidades habitacionais. Na

avaliação observou-se que em 20% dos casos os mesmos encontravam-se no seu limite máximo, apesar do conjunto habitacional ter somente dois anos.

c₂) Sistema urbano de coleta e disposição do esgoto sanitário

Foi verificado que em nenhum dos conjuntos habitacionais deste período existe rede coletora de esgoto sanitário.

Dessa forma, o tratamento de esgoto mais utilizado nas verificações feitas deste período de implantação foi o coletivo. O mesmo foi utilizado em 100% nos conjuntos habitacionais Santa Marta PSH, Donária, Entre Rios, Jaboticabal, e em 75% no conjunto habitacional Valinhos. Neste trabalho, o tratamento é considerado como sendo coletivo quando servir a mais de uma unidade habitacional.

Considerando a destinação do esgoto sem tratamento, a maior incidência foi no conjunto habitacional Santa Marta em 83%, seguido pelo conjunto habitacional Valinhos em 25%, e em 17% no conjunto habitacional Santa Marta.

A destinação do esgoto sanitário sem tratamento, que é a rede pluvial, foi encontrada no conjunto habitacional Santa Marta em 17% e em 100% no conjunto habitacional Entre Rios, e após o tratamento vai para um córrego localizado nas proximidades.

A destinação final do sistema de esgoto sanitário no Donária pode ser visualizado na figura 93.



Figura 93: Localização do sumidouro coletivo do conjunto habitacional Donária

d) Sistema predial e urbano de águas pluviais

d₁ – Sistema predial de coleta e destinação das águas pluviais

Sub-sistema de coleta

Calhas

Não há calhas em 100% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, Santa Marta PSH, Valinhos, Donária, Entre Rios e Jaboticabal.

Sub-sistema de destinação final

A disposição final das águas pluviais é na área permeável do terreno em 100% das habitações no conjunto habitacional Santa Marta, Santa Marta PSH, Valinhos, Donária, Entre Rios e Jaboticabal.

d₂) Sistema urbano de coleta e destinação das águas pluviais

Não há boca de lobo nas ruas em 100% das verificações nos conjuntos habitacionais Santa Marta, Santa Marta PSH, Valinhos, Donária, Entre Rios e Jaboticabal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões da pesquisa

A avaliação pós-ocupação por ser um conjunto de métodos aplicados aos estudos das relações ambiente construído-comportamento é a base de fundamentação para a metodologia da avaliação durante operação que se aplica aos sistemas hidráulicos e sanitários prediais e urbanos, cujos resultados se relacionam com a participação na pesquisa, dos diversos agentes envolvidos na produção e uso do ambiente em foco e, principalmente porque conta com o conhecimento crítico da vivência diária dos usuários. Os resultados então podem ser usados como novos insumos e diretrizes para futuros projetos com características semelhantes, mas podem, sobretudo, ser utilizados para adaptações, renovações, reformas e reorganizações, nos sistemas estudados.

A avaliação durante a operação dos sistemas hidráulicos e sanitários tornou-se necessária para o conhecimento desses sistemas sob o ponto de vista dos usuários e das técnicas empregadas na concepção, projeto, execução e manutenção, considerando-se que é a parte do ambiente construído onde ocorre uma grande incidência de patologias.

Somado as considerações anteriores esta o fato da metodologia ter sido empregada para a avaliação de conjuntos habitacionais de interesse social, onde muitas das patologias foram agravadas pelo fato dos usuários não conhecerem os sistemas analisados.

Nesta pesquisa foram avaliados 15 conjuntos habitacionais implantados através de programas habitacionais de interesse social, sendo a pesquisa desenvolvida, formada pela aplicação de questionários aos usuários e a realização de uma avaliação técnica com visitas “in loco”.

Da aplicação dos questionários aos usuários alguns aspectos merecem destaque, lembrando que todos já foram perfeitamente descritos no capítulo 4 desta pesquisa:

- a falta de abastecimento de água é rara em 93% das habitações e quando ocorre é no verão nos períodos de estiagem, nos casos onde a falta é freqüente, alcança um percentual de 3% das habitações e ocorre duas vezes por semana, já a falta ocasional é de 4% e ocorre somente quando há manutenção da rede. Ressalta-se que algumas habitações encontravam-se sem abastecimento de água por falta de pagamento da conta, e outras devido a problemas junto à concessionária, como também, o fato de que a grande maioria não possui hidrômetro, gerando em alguns casos o vício do desperdício de água;

- a satisfação com o abastecimento de água ocorreu em 79% dos casos, pois a água não apresentava gosto, cor ou cheiro, isto é, considerada de boa qualidade. Em 21% das habitações os usuários estão insatisfeitos devido à água apresentar cor, gosto de cloro e quando chove a água é suja. Devido ao fato da água apresentar cheiro e gosto ruim os usuários tem que ferve-la para poder utilizá-la. No caso do conjunto habitacional José Alexandre Zacchia a água apresenta cor e gosto de ferrugem, pois a tubulação é a mesma desde a sua implantação;

- a vazão de água nas torneiras e chuveiros foi considerada suficiente por 92% dos usuários, dos 8% que consideraram insuficientes, responderam que a redução nas vazões ocorre com maior freqüência nos finais de semana;

- a ocorrência de insetos e roedores foi admitida em 25% das habitações devido à destinação final do esgoto ser inadequado, aliado ao fato do descaso em relação a limpeza de pátios e arredores das habitações de alguns usuários;

- a satisfação com o esgoto sanitário predial ocorreu em 58% das habitações, devido a não ocorrência de odor nas cozinhas e banheiros, pois na opinião dos usuários seria impossível conviver com esse tipo de patologia.

Das visitas técnicas realizadas destacam-se as seguintes observações:

- Com relação às torneiras dos lavatórios a maior incidência foram às inadequadas para o uso, como pode ser observado no gráfico 01.

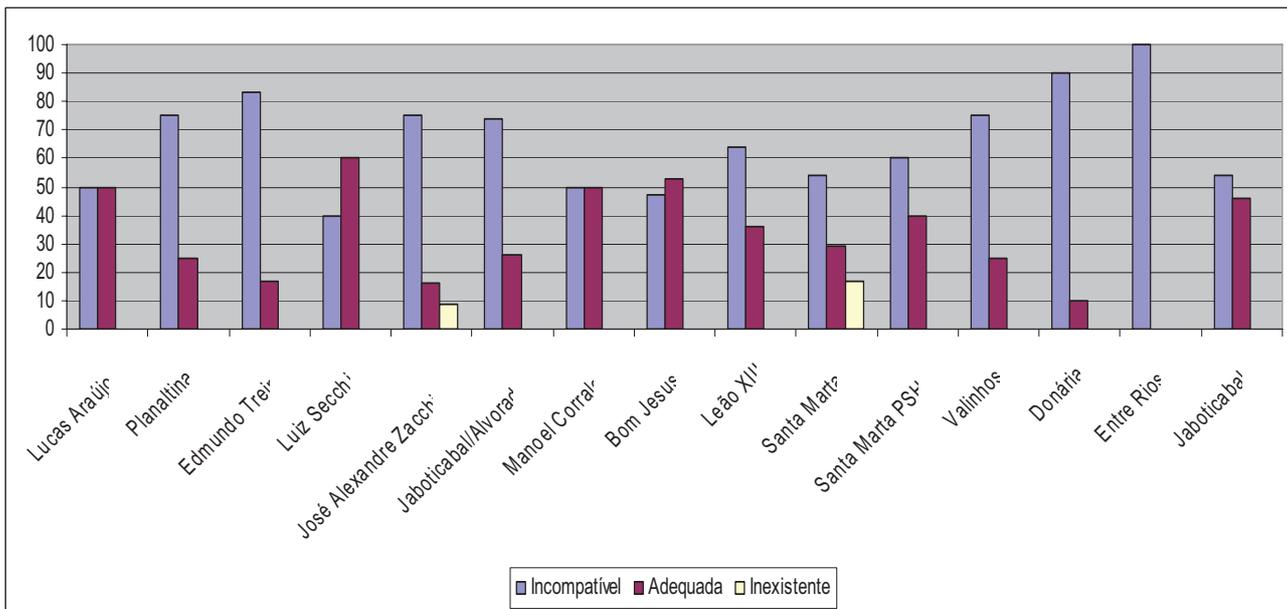


Gráfico 01 – Adequabilidade das torneiras ao uso.

- Com relação ao estado de conservação das caixas de gordura o resultado pode ser verificado no gráfico 02.

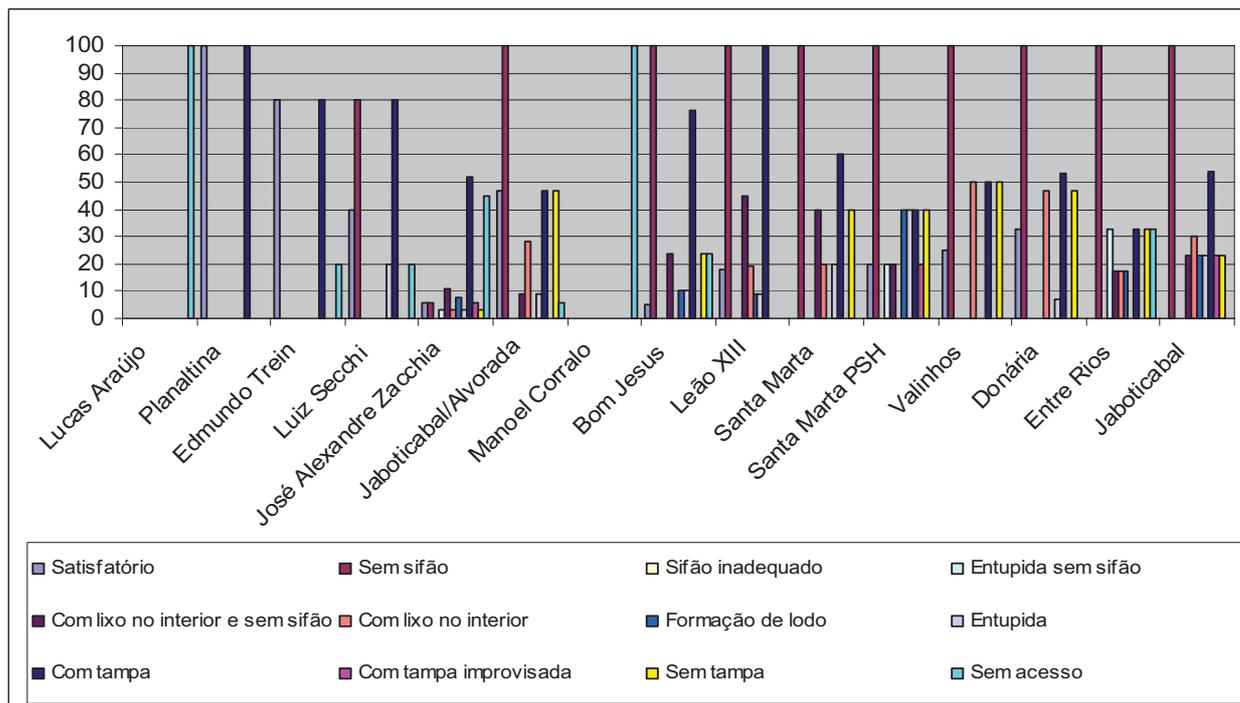


Gráfico 02 – Estado de conservação das caixas de gordura

- Com relação ao tipo de tratamento de esgoto sanitário os resultados podem ser observados no gráfico 03.

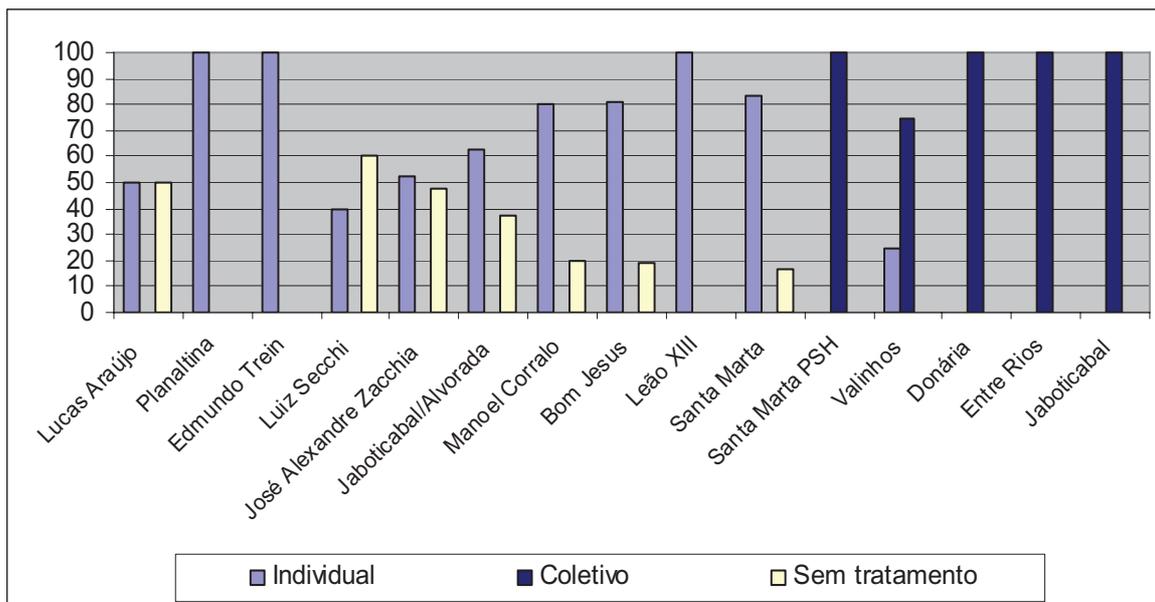


Gráfico 03 – Tipo de tratamento de esgoto sanitário.

- Em relação ao sistema de tratamento de esgoto sanitário o mais utilizado é o sem tratamento somente com disposição no solo por sumidouro, seguido do tanque séptico e sumidouro. O que pode ser observado no gráfico 04.

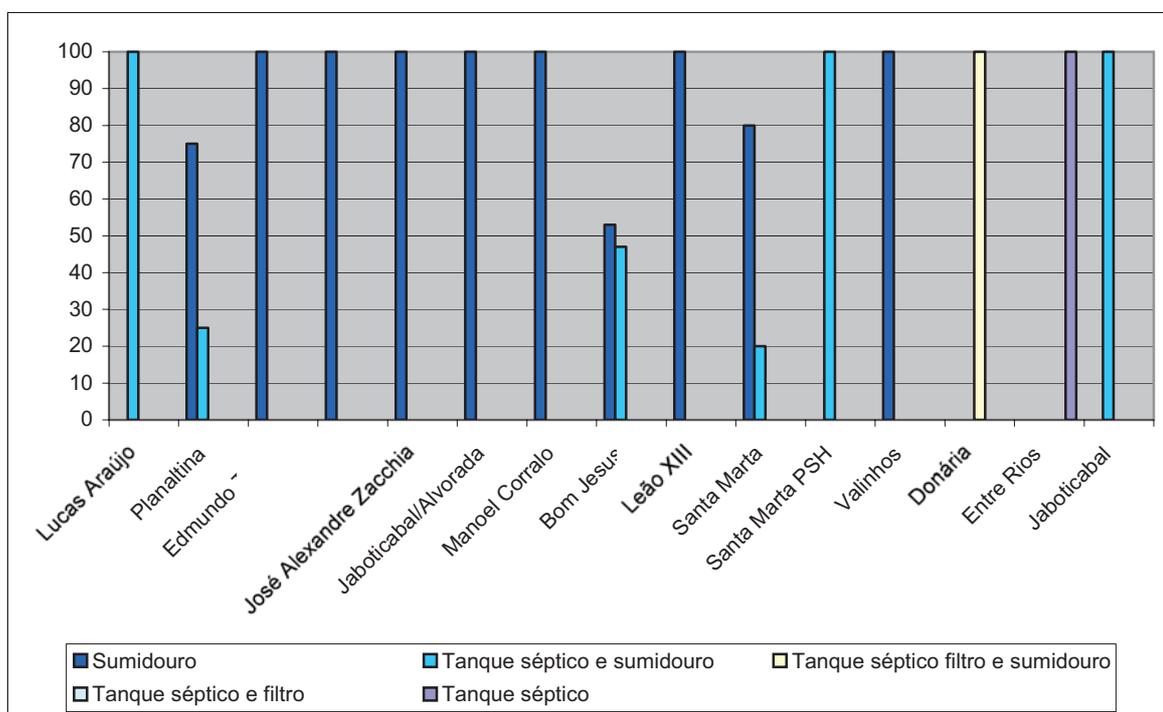


Gráfico 04 – Sistema de tratamento de esgoto sanitário.

Após a realização desta avaliação destaca-se a despreocupação com relação ao projetos dos sistemas hidráulicos e sanitários das habitações bem como na fase de execuções, pois a

maioria dos problemas encontrados é devido à falhas nos projetos e na execução. Ressalta-se a grande incidência de improvisações nos sistemas analisados realizadas pelos usuários para tentar melhorar as condições de uso e operação dos sistemas.

A aplicação da técnica de ADO possibilitou comprovar a também baixa qualidade dos materiais utilizados e a falta de fiscalização da execução dos sistemas hidráulicos prediais e urbanos, como também a falta de manutenção o que dificulta a operação adequada dos sistemas.

Em relação ao esgoto sanitário o tratamento e disposição mais adequado é o tanque séptico seguido de filtro anaeróbio e sumidouro, que embora já tenha sido utilizado em alguns conjuntos habitacionais, apresentaram falha no dimensionamento, execução e principalmente na manutenção, que deveria ser realizada pelo poder público, pois os usuários não possuem condições financeiras para mandar realizar os serviços de limpeza e manutenção dos tanque sépticos.

Muitas das patologias são causadas por que o usuário não sabe utilizar os sistemas, o que é um problema social que poderia ser solucionado com programas de educação ambiental que ensinasse aos usuários a função dos componentes dos sistemas e a sua operação, nesse sentido recomenda-se a adoção de medidas já empregadas em outros tipos de habitações que é a confecção, entrega e discussão de um manual do usuário dos sistemas.

Diante destas constatações torna-se evidente que, em se mantendo a mesma postura em relação aos sistemas hidráulicos e sanitários prediais e urbanos adotada pelo Município e empreendedores responsáveis pelo projeto e execução de conjuntos de interesse social, é muito difícil a aplicação de fontes alternativas de abastecimento, tais como aproveitamento de água pluvial e reúso de água cinza sem que seja comprometida a saúde dos usuários.

Espera-se que este trabalho sirva de base para que o Município crie um banco de dados a respeito dos conjuntos habitacionais implantados através de programas de interesse social que possa ser aproveitando para os próximos empreendimentos, pois uma das constatações que pode ser feita ao final deste trabalho é que a qualidade dos sistemas e das habitações vem decaindo nos últimos anos, ficando dessa forma, na contra-mão das evoluções tecnológicas desenvolvidas em nosso País.

5.2 Recomendações para trabalhos futuros

Estudos para o desenvolvimento de projetos sustentáveis para habitações de interesse social, aderidos a realidade dessas populações, e principalmente que não venham a provocar mais problemas de saúde pública;

Desenvolvimento de pesquisas de campo para testar novas tecnologias de tratamento dos efluentes domésticos de custo reduzido e de baixo impacto ambiental;

Estudos para determinação dos indicadores de consumo de água para as habitações de interesse social, com a finalidade de encontrar medidas economizadoras de água que possam ser aplicadas nessas habitações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, Raquel. **Fundação Osvaldo Cruz, Rio de Janeiro.** Disponível em <http://www.fiocruz.br/ccs/novidades/out03/agua_raq.htm>. Acesso em 20 agosto 2004.
- ALMEIDA, Guilherme Gomes de. **Avaliação Durante Operação (ADO): Metodologia aplicada aos sistemas prediais.** 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- ARAÚJO, Leticia Santos Machado. **Avaliação Durante Operação de Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários em Edifícios Escolares.** 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2004.
- ARAÚJO, Márcio Augusto. **Consultor do IDHEA – Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica,** São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.idhea.com.br>>. Acesso em: 10 agosto 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023(NB 66): **Informação e documentação: referências - elaboração.** Rio de Janeiro, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** Rio de Janeiro, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13969 : Tanques sépticos – unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projeto, construção e operação.** Rio de Janeiro, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR: 5626: Instalação predial de água fria.** Rio de Janeiro, 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR-10844: **Instalações prediais de águas pluviais.** Rio de Janeiro, 1989.
- BOLAFFI, G. **Questão Urbana: Produção de habitação, construção civil e mercado de trabalho.** São Paulo: Ed. Estação Liberdade, 1998. p. 158
- BOMBONATTO, Constante. **Enchentes.** Disponível em: <http://escolavesper.com.br/agua/escassez_de_agua.htm> Acesso em: 22 de outubro de 2005.
- BONDUKI, N. **Origens da Habitação Social no Brasil.** São Paulo: Ed. Estação Liberdade, 1998. p. 245.
- BONDUKI, N. **Habitat – As práticas bem sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras.** 2ª Ed. São Paulo: Estúdio Nobel, 1997. p. 261.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Programas.** Disponível em:< <http://www.caixa.gov.br>>. Acesso em 25 maio. 2005.
- CIMINO, M. A. **Construção Sustentável e Eco-Eficiência.** 2002. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002. Disponível em: <http://www.editorasegmento.com.br/semesp/04378763818/tese433_construcao.doc>. Acesso em: 18 setembro 2004.

CIOCCHI, L. **Para utilizar água de chuva em edificações.** *Revista Técnica*, n 72, p. 58-60, 20 outubro de 2004.

COELHO, W. R. **O Déficit das Moradias: Instrumento para Avaliação e Aplicação de Programas Habitacionais.** Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia São Carlos, São Carlos, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18131/tde-19032003-155800/>>. Acesso em 20 setembro de 2005.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO - CORSAN. Regulamentos dos serviços de água e esgoto/2001. Disponível em:< <http://www.corsan.com.br/informacoes/regulamento.htm>>. Acesso em 15 de junho de 2005.

COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL. Saneamento rural. Disponível em: <http://www.caesb.df.gov.br>. Acesso em 01 de junho de 2005.

COSTA, Antonio José Faria da. **Desenvolvimento urbano – Saneamento ambiental.** Disponível em: < <http://federativo.bndes.gov.br/dicas/D121%20-%20saneamento%20ambiental.htm>>. Acesso em 01 de junho de 2005.

CUNLIFFE, D. A. **guidance on the use of rainwater tanks.** 1998 National Environmental Health Forum Monographs. Water Series N° 3. Austrália. 29p. Disponível em: <<http://www.dhs.as.gov.au/pehs/publications/monograph-rainwater.pdf>> . Acesso em: 02 de fevereiro de 2006.

FARINA, Humberto. **Formulação de diretrizes para modelos de gestão da produção de projetos de sistemas prediais.** 2002. 130 p. (Mestrado) - ESCOLA POLITÉCNICA, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1982.

FEWKES, A. BUTLER, D. **The Sizing of Rainwater Stores Using Behavioural Models.** In: 2º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL E 9ª CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA. 1999. Disponível em: http://cpatsa.embrapa.br/doc/technology/4_11_Alan_Fewkes.Doc>. Acesso em 20 de janeiro de 2006.

FIORI, S.; FERNANDES, V. M. C.; PIZZO, H. S.. **Avaliação do potencial de reúso de águas cinzas em edificações,** São Paulo, 2004. Entac'04. 1 CD-ROM.

GERBER, Wagner. **Tratamento e Análise de Resíduos.** Apostila de Aula. Universidade Católica de Pelotas, 1999.

GEHM, Delma Rosendo. **Passo Fundo através do tempo.** Passo Fundo: Sub-Secretária de Cultura do Rio Grande do Sul, 1982. 3º volume.

GRAÇA, M. E. A. **Formulação de modelo para avaliação das condições determinantes da necessidade de ventilação secundária em sistemas prediais de coleta de esgotos sanitários.** São Paulo, 1985. Tese (Doutorado), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

GNADLINGER, J. **Rainwater Harvesting for Household and Agricultural Use in Rural Areas.** Disponível em <<http://www.irpaa.org.br/colheita/indexb.htm>>. Acesso em 08 janeiro de 2006.

HAUZMAN, D. **Sustentabilidade, conceito teórico ou prática aplicável.** São Paulo, 2002. Nutau 2002. CD-ROM.

HESPANHOL, I. **Potencial de Reúso de Água no Brasil - Agricultura, Indústria, Municípios, Recarga de Aquíferos.** Disponível em: <http://www.aguabolivia.org/situacionaguaX/IIIEncAguas/contenido/trabajos_verde/TC-158.htm>. Acesso em: 25 outubro de 2004.

HÜTHER, Márcia Cristina. **Avaliação durante a operação (ADO) dos sistemas hidráulicos prediais: estudo de caso no conjunto habitacional de baixa renda –Jaboticabal.** Passo Fundo, 2005. Monografia (Curso de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental), Universidade de Passo Fundo.

IDELT, **Instituto de desenvolvimento, logística, transporte e meio ambiente**, São Paulo, 2004. Disponível em <http://www.idelt.com.br/meio_ambiente.html>. Acesso em 15 agosto 2004.

ILHA, Marina Sangoi de Oliveira. **Texto técnico: Qualidade dos Sistemas Hidráulicos e Prediais.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1993.

ILHA, M.S.O.; GONÇALVES, O.M. **Sistemas Prediais de Água Fria.** EPUSP. São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.pcc.usp.br>>. Acesso em 20 maio 2005. (Texto Técnico TT/PCC/08).

JORDÃO, Eduardo Pacheco. **Tratamento de esgotos domésticos.** 3. ed. Rio de Janeiro : ABES, 1995. 720p.

KALIL, R. M. L. **Participação e satisfação do usuário: alternativas de gestão da habitação social em Passo Fundo, RS.** São Paulo, 2001. 555 p. (Tese de doutorado).

MANO, R.S. **Captação residencial de agua da chuva para fins não potáveis em Porto Alegre: aspectos básicos da viabilidade técnica e benefícios do sistema.** 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

MANUAL DE REÚSO E CONSERVAÇÃO DE AGUA EM EDIFICAÇÕES. São Paulo. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br>>. Acesso em 01 julho 2005.

MAY, Simoni. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações** 2005. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

MARQUERA, Blanca S. **Análise de experimentos.** Apostila de Aula Mestrado em Engenharia. Passo Fundo, RS, 2004.

MARTÍNEZ, P.; Osses, P.; Ibaceta, C. **Modelo de evaluación de la sustentabilidad de la construccion em Chile.** . São Paulo, 2004. Entac´04. 1 CD-ROM.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Morar Melhor. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=section&id=71>. Acesso em: 25 maio 2005.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa PSH. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=section&id=211>>. Acesso em 25 maio 2005.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa de Crédito Solidário. Disponível em: <http://downloads.caixa.gov.br/_arquivos/circularescaixa/fgts/341.pdf>. Acesso em 25 março 2006.

NORIE. Projeto Alvorada. **Desenvolvimento de Habitações Sustentáveis**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S.d.]. 1 CD-ROM.

ORNSTEIN, Sheila Walbe S. **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído**. São Paulo: Nobel, 1992. 223 p.

_____. **Desempenho do ambiente construído, interdisciplinariedade e arquitetura**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 1996. 53p.

_____.; BRUNA, Gilda; ROMÉRO, Marcelo. **Ambiente construído e comportamento: a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental**. São Paulo: Studio Nobel: Fupam, 1995. 216 p.

PEREIRA BOTELHO, Honório. **Tratamento de esgotos**. Apostila de Aula. Belo Horizonte, MG, 2002.

RAMOS, A. R.; NICOLINI, A.; DEMARGASSI, C.; MARINSALDA, J. C. **Sostenibilidad y Patrimonio Pueblo andino de Susques, noroeste de Argentina**. São Paulo, 2004. Entac'04. 1 CD-ROM.

RAUBER, Jaime José et al. **Apresentação de trabalhos científicos: Normas e orientações práticas**. 3ª edição. Passo Fundo: UPF editora, 2003.

RIBEIRO, L. C. de Q.; PECHMAN, R. M. **“O que é a Questão da Moradia”**. Coleção Primeiros Passos, n. 92, Ed. Brasiliense, 1983. São Paulo. 120 p.

ROSRUD, T. **Sanitary installations: Properties they ought to have performance requirements and a quality testing of sanitary installations**. In: CIB-W2 SEMINAR Oslo, 1980. Proceedings.

SCHERER, F. A ; FENDRICH, R. **Economia de água potável em edifícios escolares por meio do aproveitamento das águas pluviais**. São Paulo, 2004. Entac'04. 1 CD-ROM.

SECRETARIA DE HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.CO HAB. Disponível em: <<http://www.habitacao.rs.gov.br/principal.php?inc=cohab>>. Acesso em 25 maio 2005.

SILVA, L. O. A . B e; SOUZA, M. A . A . de; ALLAM, N. J. **Uma proposta de água em condomínios verticais em Brasília _ DF**. São Paulo, 2004. Entac'04. 1 CD-ROM.

SILVA, Edna L. da, MENEZES, Ester M., **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC. – 3. Ed. 2001. 118p. Disponível em <http://www.ppgpep.ufsc.br/legislacao_e_strutura_anterior/metodologia>. Acesso em: 10 mar. 2004.

SINTESE CONSULTORIA E INFORMÁTICA. **Informativo de Atualização do B. N. H.BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO RESOLUÇÃO BNH Nº 132/82, PROMORAR**. Disponível em: <<http://www.sintese.inf.br/legislacao/Circulares%20BNH/RES%20BNH/BNH-RES-132-82.htm>>. Acesso em: 25 maio 2005.

SHIKLOMANOV, I. A. **World Water Resources. A new appraisal and assent for the 21st century**. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, 1998. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001126/112671eo.pdf>>. Acessado em 25 de janeiro de 2006.

SOARES, D. A . F.; SOARES, P. S.; GONÇALVES, O . M. **O reúso de águas residuárias em edifícios**. Disponível em < <http://infohah.org.br>> Acesso em 30 abril 2005.

TASCHNER, S. P. **“Favelas e Cortiços no Brasil – 20 anos de Pesquisas e Políticas”**, 1997 p. 50

TEIXEIRA, J. M. C. **Sustentabilidade da Construção Urbana**. [S.n.t.]. Disponível em: <http://www.iep.uminho.pt/iep/trab_alunos_tec_educacional/grupo11/P%C3%A1ginas/mais_eng_civil.htm>. Acesso em: 08 novembro de 2004.

TOMAZ, Plínio. **Aproveitamento de água de chuva – Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis**. Navegar Editora. São Paulo, 2003.

TRATAMENTO E DESTINO DOS ESGOTOS DOMÉSTICOS NO MEIO RURAL. Folheto explicativo, EMATER/RS, 2003.

TRATAMENTO DE ESGOTO. **Fossa séptica**. Disponível em: <http://www.tratamentodeesgoto.com.br/informativos/acervo.php?cp=est&chave1=15&chave=7> acesso em 1 junho de 2005.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2.ed. Belo Horizonte : UFMG, 1996. 243 p.

ANEXOS

ANEXO 01
Tabelas de resultados das avaliações

Satisfação dos usuários dos Conjuntos Habitacionais implantados de 1966 a 1984 SISTEMA DE ÁGUA FRIA

Tabela 1 - Vazão de água nas torneiras e chuveiro do banheiro – Valores em %.

A vazão de água nas torneiras e chuveiro é:	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Suficiente	100	100	100	80	82
Insuficiente	-	-	-	20	18
Outros	-	-	-	-	-

Tabela 2 - Continuidade no abastecimento de água fria – Falta de água - Valores em %.

A falta de água é:	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Freqüente (1 x por semana)	-	-	-	20	4
Ocasional (1 x por mês)	-	-	-	-	6
Rara (1 x cada 6 meses)	100	100	100	80	90

Tabela 3 - Satisfação com o abastecimento de água - Valores em %.

Satisfação com o abastecimento de água	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Satisfeito	100	75	83	80	65
Insatisfeito	-	25	17	20	35

Tabela 4 - Mudanças propostas no abastecimento de água - Valores em %.

O que gostaria de mudar no abastecimento de água?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Valor da conta	-	-	-	-	12
Redução da falta de abastecimento	-	-	-	-	-
Instalação do hidrômetro	-	-	-	20	-
Já foram realizadas	100	50	33	40	12
Qualidade da água	-	25	33	-	36
Outros	-	-	-	-	9
Não souberam opinar	100	25	34	40	67

SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

Tabela 5 - Ocorrência de odor no banheiro - Valores em %.

No banheiro tem odor?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Sim	75	25	50	40	44
Não	25	75	50	60	56
Freqüência de ocorrência de odor no banheiro					
Freqüente	25	25	-	20	8
Ocasional	25		50	20	26
Raro	25		-	-	10
Nenhuma	25	75	50	60	56
Localização do odor					
Caixa sifonada	75	100	100	100	85
Lavatório	25	100	67	-	42
Bacia sanitária	-	100	-	-	52

Tabela 6 - Frequência de ocorrência de vazamento de água quando feita a descarga da Bacia sanitária - Valores em %.

Ocorre vazamento de água quando da descarga da bacia sanitária?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Ocorre	-	-	33	-	29
Não ocorre	100	100	67	100	71

Tabela 7 – A limpeza da bacia sanitária é eficiente ? - Valores em %.

Quando é realizada a descarga da bacia sanitária a limpeza é eficiente?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Sim	75	75	100	100	50
Não	-	25	-	-	29
Raramente	25	-	-	-	21

Tabela 8 - Quanto à ocorrência de odor na cozinha - Valores em %.

Na pia de cozinha tem odor?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Sim	-	25	17	-	21
Não	100	75	83	100	79
Raramente	-	-	-	-	-
Com que frequência ocorre odor na pia de cozinha?					
Frequente	-	-	-	-	21
Às vezes	-	25	17	-	-
Não ocorre	100	75	83	100	79

Tabela 9 - Quanto à presença de insetos e roedores - Valores em %.

O esgoto externo atrai insetos e roedores?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Muito frequente	50	25	-	-	17
Frequente	-	-	-	-	2
Às vezes	-	-	17	20	-
Inexistente	50	75	63	80	81

Tabela 10 - Frequência de limpeza das caixas de gordura - Valores em %.

Qual frequência de limpeza da caixa de gordura?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
1 x por semana	-	50	17	-	9
1 x por mês	-	-	49	40	31
2 meses	-	-	-	20	6
3 meses	-	-	-	-	6
4 meses	-	-	17	-	-
1 x por ano	-	50	-	20	3
Entupimento	-	-	-	20	3
Não soube responder	-	-	17	-	42

Tabela 11 – Destinação do lixo da caixa de gordura - Valores em %.

Qual a destinação final do resíduo da caixa de gordura?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Lixo urbano	-	50	50	40	28
Terreno	-	-	33	40	8
Descarte pela tubulação	-	50	-	20	16
Outros	-	-	-	-	6
Não soube responder	-	-	17	-	42

Tabela 12 - Satisfação com o sistema de esgoto sanitário - Valores em %.

Está satisfeito com o sistema de esgoto sanitário?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Satisfeito	75	50	67	100	67
Insatisfeito	25	50	33	-	33

Tabela 13 - Mudanças propostas no sistema de esgoto sanitário - Valores em %.

O que gostaria de mudar no sistema de esgoto sanitário?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Não tivesse odor	25	-	-	-	44
Ligação no pluvial	-	25	-	-	2
Medidas preventivas quanto a insetos e roedores	-	-	-	-	19
Implantação da rede de esgoto	-	-	33	-	-
Já foram realizadas	-	25	-	60	8
Outros	-	-	-	-	6
Não soube opinar	75	50	67	40	21

4.2.2 Avaliação técnica dos Conjuntos Habitacionais implantados de 1966 a 1984.

SISTEMA DE ÁGUA FRIA

ABASTECIMENTO

Tabela 14 – Reservatório de água fria - Valores em %.

Reservatório	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Possui	-	50	-	100	-
Não possui	100	50	100	-	100

Tabela 15 – Hidrômetro - Valores em %.

Hidrômetro	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Possui	75	100	100	60	25
Não possui	25	-	-	40	75

Tabela 16 - Cavaletes de hidrômetro

Cavaletes de hidrômetro	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Possui	100	100	100	100	100
Não possui	-	-	-	-	-

DISTRIBUIÇÃO

Tabela 17 – Marca da louça – bacia sanitária - Valores em %.

Bacia Sanitária: Louça marca	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Celite	-	-	-	-	2
Deca	75	-	33	-	7
Icasa	-	50	-	40	2
Ideal Stardard	-	-	17	-	2
Incepa	-	-	-	-	-
Marcolan	-	-	-	-	2
Hervy	-	-	-	20	10
Não identificado	25	50	50	40	75

Tabela 18 – Estado de conservação - bacia sanitária - Valores em %.

Estado de conservação: bacia sanitária	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Satisfatório	100	50	67	100	79
Trincado/rachado	-	25	-	-	4
Quebrado	-	-	-	-	-
Manchado	-	50	33	-	19

Tabela 19 – Fixação – bacia sanitária - Valores em %.

Fixação: bacia sanitária	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Adequada	100	75	100	100	94
Fora de prumo	-	-	-	-	2
Solta	-	-	-	-	-
Sem vedação na base	-	-	-	-	-
Com vedação danificada	-	25	-	-	4

Tabela 20 – Tipo de fixação – bacia sanitária - Valores em %.

Tipo de fixação: bacia sanitária	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Parafusada	-	-	-	-	12
Cimentada	50	50	83	80	40
Parafusada e cimentada	50	50	17	20	48

Tabela 21 – Verificação do estado de conservação do acento das bacias sanitárias -Valores em %.

Estado de conservação do acento das bacias sanitárias	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Satisfatório	100	100	100	100	81
Danificado	-	-	-	-	12
Solto	-	-	-	-	12
Inexistente	-	-	-	-	6

Tabela 22 – Condição de operação das bacias sanitárias com caixa elevada - Valores em %.

Condição de operação bacia sanitária com caixa elevada:	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Satisfatória	100	50	100	100	50
Sifonagem incompleta	-	-	-	-	-
Limpeza insuficiente	-	-	-	-	10
Sifonagem incompleta e limpeza ineficiente	-	25	-	-	10
Com respingos	-	-	-	-	-
Com respingos, limpeza ineficiente e sifonagem incompleta	-	25	-	-	24
Com respingos e sifonagem incompleta	-	-	-	-	-
Com respingos, limpeza ineficiente	-	-	-	-	-
Com vazamentos	-	-	-	-	6

Tabela 23 – Condição de operação das caixas sifonadas - Valores em %.

Condição de operação das caixas sifonadas	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Satisfatória	25	50	50	50	10
Com areia no interior	-	-	-	-	-
Com cimento no interior	-	-	-	-	-
Com infiltração	-	-	-	-	-
Com lixo no interior	-	-	-	-	-
Entupida	-	-	-	-	10
Formação de lodo	-	25	33	50	12
Formação de lodo e lixo no interior	-	25	-	-	77
Piso ao redor quebrado	-	-	17	-	83
Quebrado	-	-	-	-	-
Com sifão	25	25	50	50	17
Sem sifão	75	75	50	50	83

Tabela 24 – Verificação da condição de operação dos registros chuveiros - Valores em %.

Condição de operação dos registros dos chuveiros	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Satisfatório	100	100	100	80	58
Danificada e com vazamento no eixo quando aberto	-	-	-	-	8
Parede manchada	-	-	-	-	15
Parede manchada com vazamento no eixo quando aberto	-	-	-	-	12
Com vazamento no eixo quando aberto	-	-	-	20	6
Com vazamento no eixo quando fechado	-	-	-	-	8

Tipos de torneiras:

Tabela 25 – Verificação dos tipos de torneiras dos lavatórios dos banheiros – Valores em %.

Torneiras:Banheiro: Lavatório	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Incompatível	50	25	-	-	73
Adequada	50	75	100	100	23
Inexistente	-	-	-	-	4

Tabela 26 – Verificação dos tipos de torneiras das pias de cozinha – Valores em %.

Torneiras: Cozinha: Pia de cozinha	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Incompatível	50	75	83	40	75
Adequada	50	25	17	60	16
Inexistente	-	-	-	-	9

Tabela 27 – Verificação dos tipos de torneiras da área de serviço: tanque – Valores em %.

Torneiras: Área de Serviço: Tanque	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Incompatível	50	75	-	80	62
Adequada	25	25	100	20	12
Desativada	25	-	-	-	10
Inexistente	-	-	-	-	16

Condição de operação das torneiras:

Tabela 28 – Condição de operação das torneiras do lavatório do banheiro – Valores em %.

Condição de operação das torneiras: Banheiro: Lavatório	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Adequada	100	100	100	100	75
Com gotejamento lento	-	-	-	-	15
Com gotejamento médio	-	-	-	-	6
Sem volante	-	-	-	-	-
Travada	-	-	-	-	-
Vaza na haste quando aberta	-	-	-	-	2
Gira em falso	-	-	-	-	-
Vaza na haste e com gotejamento	-	-	-	-	2

Tabela 29 – Condição de operação das torneiras da pia de cozinha – Valores em %.

Condição de operação das torneiras: Cozinha: Pia de cozinha	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Adequada	75	100	100	100	88
Com gotejamento lento	25	-	-	-	6
Com gotejamento médio	-	-	-	-	6
Sem volante	-	-	-	-	-
Travada	-	-	-	-	-
Vaza na haste quando aberta	-	-	-	-	-
Gira em falso	-	-	-	-	-
Vaza na haste e com gotejamento	-	-	-	-	-

Tabela 30 – Condição de operação das torneiras da área de serviço: tanque – Valores em %.

Condição de operação das torneiras: Área de serviço: Tanque	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Adequada	100	100	100	100	59
Com gotejamento lento	-	-	-	-	8
Com gotejamento médio	-	-	-	-	14
Sem volante	-	-	-	-	-
Travada	-	-	-	-	-
Vaza na haste quando aberta	-	-	-	-	19
Gira em falso	-	-	-	-	-
Vaza na haste e com gotejamento	-	-	-	-	-

Tabela 31 – Verificação da fixação das torneiras do lavatório do banheiro – Valores em %.

Fixação das torneiras: Banheiro: Lavatório	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Adequada	75	50	100	100	33
Fora do eixo	25	-	-	-	2
Fora do eixo e solta	-	-	-	-	4
Desnivelada	-	-	-	-	6
Solta	-	-	-	-	2
Altura inadequada para uso	25	50	-	-	67

Tabela 32 – Verificação da fixação das torneiras da pia de cozinha – Valores em %.

Fixação das torneiras: Cozinha: Pia de cozinha	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Adequada	75	-	50	60	25
Fora do eixo	-	-	-	-	6
Fora do eixo e solta	25	-	-	-	-
Desnivelada	-	-	-	-	2
Solta	-	-	-	-	2
Altura inadequada para uso	-	100	50	40	65

Tabela 33 – Verificação da fixação das torneiras da área de serviço – Valores em %.

Fixação das torneiras: Área de serviço: Tanque	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Adequada	-	50	33	40	6
Fora do eixo	25	-	-	-	6
Fora do eixo e solta	-	-	-	-	-
Desnivelada	-	-	67	-	-
Solta	-	-	-	-	-
Altura inadequada para uso	100	50	67	60	94

SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

Tabela 34 – Sifões no ramal de descarga da pia de cozinha – Valores em %.

No ramal de descarga da pia de cozinha tem sifão?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Sim	25	25	33	20	2
Não	75	75	67	80	98

Tabela 35 – Tipo de sifão encontrado no ramal da pia de cozinha – Valores em %.

Qual o tipo de sifão da pia de cozinha?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Flexível	25	25	17	20	2
Garrafa	-	-	-	-	-
Inexistente tubulação reta	75	75	83	80	98
P	-	-	-	-	-
S	-	-	-	-	-

Tabela 36 – Caixa de gordura – Valores em %.

Possui caixa de gordura?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Sim	50	50	83	100	67
Não	50	50	17	-	33

Tabela 37 – Verificação do estado de conservação das caixas de gordura – Valores em %.

Estado de conservação das caixas de gordura	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Satisfatório	-	100	80	40	6
Sem sifão	-	-	-	80	6
Sifão inadequado	-	-	-	-	-
Entupida sem sifão	-	-	-	-	3
Com lixo no interior e sem sifão	-	-	-	-	11
Com lixo no interior	-	-	-	-	3
Formação de lodo	-	-	-	-	8
Entupida	-	-	-	20	3
Com tampa	-	100	80	80	52
Com tampa improvisada	-	-	-	-	6
Sem tampa	-	-	-	-	3
Sem acesso	100	-	20	20	45

Tabela 38 – Caixa de passagem – Valores em %.

Possui caixa de Passagem?	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Possui	50	25	50	-	37
Não possui	50	75	50	100	63

Tabela 39 – Verificação da condição de operação das caixas de passagem – Valores em %.

Condições de operação das caixas de passagem	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Satisfatória	-	100	33	-	11
Entupida e com lixo	-	-	-	-	5
Interior quebrado/infiltração	-	-	-	-	5
Acúmulo de lixo	-	-	-	-	22
Formação de lodo	-	-	-	-	11
Entupida	-	-	-	-	5
Acúmulo de terra no interior	-	-	-	-	5
Acúmulo de terra e folhas no interior	-	-	-	-	5
Com tampa	-	-	33	-	11
Com tampa improvisada	-	-	-	-	5
Sem tampa	-	100	-	-	56
Sem acesso	100	-	67	-	28

Tabela 40 – Tratamento de esgoto sanitário – Valores em %.

Tipo de tratamento do esgoto sanitário	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Individual	50	100	100	40	52
*Coletivo	-	-	-	-	-
Sem tratamento	50	-	-	60	48

Tabela 41 – Tipo de sistema de tratamento de esgoto – Valores em %.

Sistema de tratamento do esgoto individual	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Sumidouro	50	75	100	40	50
Tanque séptico e sumidouro	-	25	-	-	-
Tanque séptico, filtro e sumidouro	-	-	-	-	-
Tanque séptico e filtro	-	-	-	-	-

Tabela 42 – Destinação do sistema de esgoto sanitário – Valores em %.

Destinação do esgoto sanitário	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Rede pluvial	-	-	-	60	50
Córrego	50	-	-	-	-

SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS

Tabela 43 – Calhas – Valores em %.

Calhas	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Possui	100	50	67	100	8
Não possui	-	50	33	-	92

Tabela 44 – Material das calhas – Valores em %.

Material das calhas	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Latão	100	50	100	100	50
Alvenaria/concreto	-	-	-	-	-
PVC	-	50	-	-	50

Tabela 45 – Estado de conservação das calhas – Valores em %.

Estado de conservação das calhas	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Satisfatório	100	50	50	60	-
Amassado	-	-	25	-	50
Com folhas	-	50	25	40	50
Corroído	-	-	-	-	-

Tabela 46 – Condutores verticais – Valores em %.

Condutores verticais	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Possui	75	50	67	100	50
Não possui	25	50	33	-	50

Tabela 47 - Material dos Condutores verticais – Valores em %.

Material dos Condutores verticais	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
PVC	100	-	100	100	100
Ferro fundido	-	-	-	-	-
Latão	-	100	-	-	-

Tabela 48 – Estado de conservação dos condutores verticais – Valores em %.

Estado de conservação dos condutores verticais	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Satisfatório	100	50	100	100	100
Amassado	-	50	-	-	-
Quebrado	-	-	-	-	-
Removido	-	-	-	-	-

Tabela 49 – Disposição final das águas pluviais – Valores em %.

Disposição final das águas pluviais	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Área permeável (terreno)	100	75	67	100	94
Sarjeta	-	-	-	-	2
Passeio público	-	25	-	-	2
Boca de lobo	-	-	33	-	2

Tabela 50 – Boca de lobo – Valores em %.

Possui boca de lobo	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Possui	25	25	-	40	58
Não possui	75	75	100	60	42

Tabela 51 – Localização da boca de lobo – Valores em %.

Boca de lobo: localização	Lucas Araújo	Vila Planaltina	Edmundo Trein	Luiz Secchi	José Alexandre Zacchia
Na frente da habitação	-	100	-	-	32
Na esquina	100	-	-	100	68

4.2.3 Satisfação dos usuários dos Conjuntos Habitacionais implantados de 1993 a 1998. SISTEMA DE ÁGUA FRIA

Tabela 52 - Vazão de água nas torneiras e chuveiro do banheiro – Valores em %.

A vazão de água nas torneiras e chuveiro é:	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Suficiente	82	100	86	100
Insuficiente	-	-	14	-
Outros	18	-	-	-

Tabela 53 - Continuidade no abastecimento de água fria – Falta de água - Valores em %.

A falta de água é:	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Frequente (1 x por semana)	-	-	9	-
Ocasional (1 x por mês)	11	-	5	-
Rara (1 x cada 6 meses)	89	100	86	100

Tabela 54 - Satisfação com o abastecimento de água - Valores em %.

Satisfação com o abastecimento de água	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Satisfeito	82	100	81	71
Insatisfeito	18	-	19	29

Tabela 55 - Mudanças propostas no abastecimento de água - Valores em %.

O que gostaria de mudar no abastecimento de água?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Valor da conta	-	-	9	-
Redução da falta de abastecimento	-	-	14	-
Instalação do hidrômetro	-	-	-	-
Já foram realizadas	-	-	-	-
Qualidade da água	18	-	-	29
Outros	-	-	-	-
Não soube opinar	82	100	77	71

SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

Tabela 56 - Ocorrência de odor no banheiro - Valores em %.

No banheiro tem odor?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Sim	46	50	57	14
Não	54	50	43	86
Frequência de ocorrência de odor no banheiro				
Frequente	46	10	10	-
Ocasional	-	40	33	7
Raro	-	-	14	7
Nenhuma	54	50	43	86
Localização do odor				
Caixa sifonada	100	60	75	100
Lavatório	38	40	17	-
Bacia sanitária	54	60	8	-

Tabela 57 - Frequência de ocorrência de vazamento de água quando feita a descarga da Bacia sanitária - Valores em %.

Ocorre vazamento de água quando da descarga da bacia sanitária?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Ocorre	48	20	76	29
Não ocorre	52	80	24	71

Tabela 58 – A limpeza da bacia sanitária é eficiente? - Valores em %.

Quando é realizada a descarga da bacia sanitária a limpeza é eficiente?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Sim	60	60	86	72
Não	20	30	5	14
Raramente	20	10	9	14

Tabela 59 - Quanto à ocorrência de odor na cozinha- Valores em %.

Na pia de cozinha tem odor?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Sim	57	30	-	-
Não	36	70	81	100
Raramente	7	-	19	-
Com que frequência ocorre odor na pia de cozinha?				
Frequente	57	-	-	-
Às vezes	7	30	19	-
Não ocorre	36	70	81	100

Tabela 60 - Quanto à presença de insetos e roedores- Valores em %.

O esgoto externo atrai insetos e roedores?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Muito frequente	43	30	33	-
Frequente	18	30	-	-
Às vezes	21	20	-	-
Inexistente	18	20	77	100

Tabela 61 - Frequência de limpeza das caixas de gordura - Valores em %.

Qual frequência de limpeza da caixa de gordura?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
1 x por semana	43	10	14	9
1 x por mês	28	40	24	9
2 meses	7	-	24	9
3 meses	-	-	9	9
4 meses	-	-	9	9
1 x por ano	22	-	-	19
Entupimento	-	30	14	9
Não soube responder	-	20	6	27

Tabela 62 – Destinação do lixo da caixa de gordura - Valores em %.

Qual a destinação final do resíduo da caixa de gordura?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Lixo urbano	43	70	85	36
Terreno	28	10	5	36
Descarte pela tubulação	-	20	5	9
Outros	29	-	-	19
Não soube responder	-	-	5	-

Tabela 63 - Satisfação com o sistema de esgoto sanitário - Valores em %.

Está satisfeito com o sistema de esgoto sanitário?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Satisfeito	53	80	62	86
Insatisfeito	47	20	38	14

Tabela 64 - Mudanças propostas no sistema de esgoto sanitário - Valores em %.

O que gostaria de mudar no sistema de esgoto sanitário?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Não tivesse odor	-	-	9	-
Ligação no pluvial	-	20	24	-
Medidas preventivas quanto a insetos e roedores	-	10	5	7
Implantação da rede de esgoto	7	10	-	-
Já foram realizadas	7	20	-	7
Outros	32	-	-	-
Não soube opinar	54	40	62	86

4.2.4 Avaliação técnica em relação aos Conjuntos Habitacionais implantados de 1993 a 1998.

SISTEMA DE ÁGUA FRIA ABASTECIMENTO

Tabela 65 – Reservatório de água fria - Valores em %.

Reservatório	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Possui	64	70	100	100
Não possui	36	30	-	-

Tabela 66 – Volume do reservatório de água fria - Valores em %.

Volume do reservatório	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
500 L	44	100	71	64
250 L	-	-	-	-
Sem acesso	56	-	29	36

Tabela 67 – Localização do reservatório de água fria - Valores em %.

Localização do reservatório	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Sobre a laje do banheiro	100	100	100	100
Externa	-	-	-	-

Tabela 68 - Tipo de material do reservatório de água fria - Valores em %.

Tipo de material do reservatório	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Fibro-cimento	100	100	100	100
Concreto	-	-	-	-
PVC				
Não identificado				

Tabela 69 – Hidrômetro - Valores em %.

Hidrômetro	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Possui	14	20	24	-
Não possui	86	80	76	100

Tabela 70 – Cavaletes - Valores em %.

Cavaletes hidrômetro	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Possui	100	100	100	100
Não possui	-	-	-	-

DISTRIBUIÇÃO

Tabela 71 – Marca da louça – bacia sanitária - Valores em %.

Bacia Sanitária: Louça marca	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Celite	-	37	-	-
Deca	7	-	-	14
Icasa	-	-	-	-
Ideal Standard	-	-	5	-
Incepa	-	-	-	-
Marcolan	-	-	-	-
Hervy	51	-	28	14
Não identificado	42	63	67	72

Tabela 72 – Estado de conservação - bacia sanitária - Valores em %.

Estado de conservação: bacia sanitária	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Satisfatório	44	63	71	72
Trincado/rachado	-	-	-	7
Quebrado	14	-	-	-
Manchado	42	37	29	21

Tabela 73 – Fixação – bacia sanitária - Valores em %.

Fixação: bacia sanitária	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Adequada	100	87	100	72
Fora de prumo	-	-	-	21
Solta	-	-	-	-
Sem vedação na base		13	-	-
Com vedação danificada	-	-	-	7

Tabela 74 – Tipo de fixação – bacia sanitária - Valores em %.

Tipo de fixação: bacia sanitária	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Parafusada	-	-	-	-
Cimentada	85	50	19	72
Parafusada e cimentada	15	50	81	28

Tabela 75 – Verificação do estado de conservação do acento das bacias sanitárias -Valores em %.

Estado de conservação do acento das bacias sanitárias	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Satisfatório	55	100	100	64
Danificado	29	-	-	14
Solto	18	-	-	22
Inexistente	18	-	-	-

Tabela 76 – Condição de operação das bacias sanitárias com caixa elevada - Valores em %.

Condição de operação bacia sanitária com caixa elevada:	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Satisfatória	63	50	86	72
Sifonagem incompleta	12	-	-	-
Limpeza insuficiente	-	12	9	14
Sifonagem incompleta e limpeza ineficiente	-	-	-	-
Com respingos	-	12	-	14
Com respingos, limpeza ineficiente e sifonagem incompleta	22	13	-	-
Com respingos e sifonagem incompleta	-	-	5	-
Com respingos, limpeza ineficiente	-	13	-	-
Com vazamentos	12	-	-	-

Tabela 77 – Condição de operação das caixas sifonadas - Valores em %.

Condição de operação das caixas sifonadas	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Satisfatória	12	38	15	36
Com areia no interior	-	-	-	-
Com cimento no interior	-	-	-	-
Com infiltração	-	-	-	-
Com lixo no interior	-	12	-	14
Entupida	-	-	19	-
Formação de lodo	-	-	57	28
Formação de lodo e lixo no interior	88	25	-	21
Piso ao redor quebrado	22	38	-	28
Quebrado	-	-	-	-
Com sifão	-	25	86	36
Sem sifão	100	75	14	64

Tabela 78 – Verificação da condição de operação dos registros chuveiros - Valores em %.

Condição de operação dos registros dos chuveiros:	Jaboticabal/Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Satisfatório	48	100	100	57
Danificada e com vazamento no eixo quando aberto	-	-	-	7
Parede manchada	52	-	-	7
Parede manchada com vazamento no eixo quando aberto	-	-	-	7
Com vazamento no eixo quando aberto	-	-	-	-
Com vazamento no eixo quando fechado	-	-	-	15

Tipos de torneiras:

Tabela 79 – Verificação dos tipos de torneiras dos lavatórios dos banheiros – Valores em %.

Torneiras: Banheiro: Lavatório	Jaboticabal/Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Incompatível	7	13	5	-
Adequada	85	87	95	93
Inexistente	8	-	-	7

Tabela 80 – Verificação dos tipos de torneiras das pias de cozinha – Valores em %.

Torneiras: Cozinha: Pia de cozinha	Jaboticabal/Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Incompatível	74	50	47	64
Adequada	26	50	53	36
Inexistente	-	-	-	-

Tabela 81 – Verificação dos tipos de torneiras da área de serviço: tanque – Valores em %.

Torneiras: Área de Serviço: Tanque	Jaboticabal/Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Incompatível	88	100	9	86
Adequada	7	-	-	-
Desativada	-	-	-	-
Inexistente	5	-	10	14

Condição de operação das torneiras:

Tabela 82 – Condição de operação das torneiras do lavatório do banheiro – Valores em %.

Condição de operação das torneiras: Banheiro: Lavatório	Jaboticabal/Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Adequada	84	62	95	72
Com gotejamento lento	8	-	-	14
Com gotejamento médio	8	26	5	-
Sem volante	-	-	-	-
Travada	-	-	-	-
Vaza na haste quando aberta	-	-	-	-
Gira em falso	-	12	-	14
Vaza na haste e com gotejamento	-	-	-	-

Tabela 83 – Condição de operação das torneiras da pia de cozinha – Valores em %.

Condição de operação das torneiras: Cozinha: Pia de cozinha	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Adequada	100	38	95	93
Com gotejamento lento	-	12	-	-
Com gotejamento médio	-	12	5	7
Sem volante	-	-	-	-
Travada	-	-	-	-
Vaza na haste quando aberta	-	26	-	-
Gira em falso	-	-	-	-
Vaza na haste e com gotejamento	-	12	-	-

Tabela 84 – Condição de operação das torneiras da área de serviço: tanque – Valores em %.

Condição de operação das torneiras: Área de serviço: Tanque	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Adequada	100	48	81	72
Com gotejamento lento	-	13	5	7
Com gotejamento médio	-	13	14	21
Sem volante	-	-	-	-
Travada	-	-	-	-
Vaza na haste quando aberta	-	13	-	-
Gira em falso	-	-	-	-
Vaza na haste e com gotejamento	-	13	-	-

Fixação das torneiras:

Tabela 85 – Verificação da fixação das torneiras do lavatório do banheiro – Valores em %.

Fixação das torneiras: Banheiro: Lavatório	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Adequada	44	63	100	78
Fora do eixo	32	-	-	-
Fora do eixo e solta	24	-	-	-
Desnivelada	-	-	-	-
Solta	-	37	-	22
Altura inadequada para uso	-	12	-	-

Tabela 86 – Verificação da fixação das torneiras da pia de cozinha – Valores em %.

Fixação das torneiras: Cozinha: Pia de cozinha	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Adequada	-	50	62	-
Fora do eixo	-	25	-	7
Fora do eixo e solta	-	-	-	-
Desnivelada	-	-	-	14
Solta	-	13	-	-
Altura inadequada para uso	100	38	38	100

Tabela 87 – Verificação da fixação das torneiras da área de serviço – Valores em %.

Fixação das torneiras: Área de serviço: Tanque	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Adequada	-	25	33	-
Fora do eixo	-	25	-	14
Fora do eixo e solta	-	-	-	-
Desnivelada	-	13	-	21
Solta	-	-	-	-
Altura inadequada para uso	100	50	67	100

Tabela 88 – Sifões no ramal de descarga da pia de cozinha – Valores em %.

No ramal de descarga da pia de cozinha tem sifão?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Sim	-	-	10	-
Não	100	100	90	100

Tabela 89 – Tipo de sifão encontrado no ramal da pia de cozinha – Valores em %.

Qual o tipo de sifão da pia de cozinha?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Flexível	-	-	10	-
Garrafa	-	-	-	-
Inexistente tubulação reta	100	100	90	100
P	-	-	-	-
S	-	-	-	-

Tabela 90 – Caixa de gordura – Valores em %.

Possui caixa de gordura?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Sim	78	100	71	79
Não	22	-	29	21

Tabela 91 – Verificação do estado de conservação das caixas de gordura – Valores em %.

Estado de conservação das caixas de gordura	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Satisfatório	47	-	5	18
Sem sifão	100	-	100	100
Sifão inadequado	-	-	-	-
Entupida sem sifão	-	-	-	-
Com lixo no interior e sem sifão	9	-	24	45
Com lixo no interior	28	-	-	19
Formação de lodo	-	-	10	9
Entupida	9	-	10	9
Com tampa	47	-	76	100
Com tampa improvisada	-	-	-	-
Sem tampa	47	-	24	-
Sem acesso	6	100	24	-

Tabela 92 – Caixa de passagem – Valores em %.

Possui caixa de Passagem?	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Sim	12	100	62	100
Não	88	-	38	-

Tabela 93 - Verificação da condição de operação das caixas de passagem – Valores em %.

Condições de operação das caixas de passagem	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Satisfatória	33	-	10	-
Entupida e com lixo	-	-	45	-
Interior quebrado/infiltração	-	-	-	-
Acúmulo de lixo	-	-	10	-
Formação de lodo	-	-	10	-
Entupida	-	-	10	-
Acúmulo de terra no interior	-	-	10	-
Acúmulo de terra e folhas no interior	-	-	10	-
Com tampa	-	-	30	-
Com tampa improvisada	-	-	15	-
Sem tampa	-	-	10	-
Sem acesso	67	-	45	-

Tabela 94 – Tratamento de esgoto – Valores em %.

Tipo de tratamento do esgoto	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Individual	63	80	81	100
*Coletivo	-	-	-	-
Sem tratamento	37	20	19	-

Tabela 95 – Tipo de sistema de tratamento de esgoto – Valores em %.

Sistema de tratamento do esgoto individual	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Sumidouro	63	80	53	100
Tanque séptico e sumidouro	-	-	47	-
Tanque séptico, filtro e sumidouro	-	-	-	-
Tanque séptico e filtro	-	-	-	-

Tabela 96 – Destinação do sistema de esgoto sanitário – Valores em %.

Destinação do esgoto sanitário	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Rede pluvial	37	20	19	-
Córrego	-	-	-	-

SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS

Tabela 97 – Calhas – Valores em %.

Calhas	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Possui	-	-20	-	-
Não possui	100	80	100	100

Tabela 98 – Material das calhas – Valores em %.

Material das calhas	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Latão	-	20	-	-
Alvenaria/concreto	-	-	-	-
PVC	-	-	-	-

Tabela 99 – Estado de conservação das calhas – Valores em %.

Estado de conservação das calhas	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Satisfatório	-	50	-	-
Amassado	-	50	-	-
Com folhas	-	50	-	-
Corroído	-	-	-	-

Tabela 100 – Condutores verticais – Valores em %.

Condutores verticais	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Possui	-	50	-	-
Não possui	-	50	-	-

Tabela 101 - Material dos Condutores verticais – Valores em %.

Material dos Condutores verticais	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
PVC	-	100	-	-
Ferro fundido	-	-	-	-
Latão	-	-	-	-

Tabela 102 – Estado de conservação dos condutores verticais – Valores em %.

Estado de conservação dos condutores verticais	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Satisfatório	-	50	-	-
Amassado	-	50	-	-
Quebrado	-	50	-	-
Removido	-	-	-	-

Tabela 103 – Disposição final das águas pluviais – Valores em %.

Disposição final das águas pluviais	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Área permeável (terreno)	100	100	100	100
Sarjeta	-	-	-	-
Passeio público	-	-	-	-
Boca de lobo	-	-	-	-

Tabela 104 – Boca de lobo – Valores em %.

Possui boca de lobo	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Possui	-	10	33	-
Não possui	100	90	67	100

Tabela 105 – Localização da boca de lobo – Valores em %.

Boca de lobo: localização	Jaboticabal/ Alvorada	Manoel Corralo	Bom Jesus	Leão XIII
Na frente da habitação	-	-	100	-
Na esquina	-	100	-	-

4.2.5 Satisfação dos usuários dos Conjuntos Habitacionais implantados de 2000 a 2004. SISTEMA DE ÁGUA FRIA

Tabela 106 - Vazão de água nas torneiras e chuveiro do banheiro – Valores em %.

A vazão de água nas torneiras e chuveiro é:	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Suficiente	50	100	50	90	90	84
Insuficiente	17	-	50	10	-	16
Outros	33	-	-	-	10	-

Tabela 107 - Continuidade no abastecimento de água fria – Falta de água - Valores em %.

A falta de água é:	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Freqüente (1 x por semana)	-	-	25	5	-	-
Ocasional (1 x por mês)	8	-	-	-	-	-
Rara (1 x cada 6 meses)	92	100	75	95	100	100

Tabela 108 - Satisfação com o abastecimento de água - Valores em %.

Satisfação com o abastecimento de água	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Satisfeito	83	60	25	90	90	92
Insatisfeito	17	40	75	10	10	8

Tabela 109 - Mudanças propostas no abastecimento de água - Valores em %.

O que gostaria de mudar no abastecimento de água?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Valor da conta	-	-	-	-	-	-
Redução da falta de abastecimento	-	-	25	-	-	-
Instalação do hidrômetro	-	-	-	-	-	-
Já foram realizadas	-	-	-	-	-	-
Qualidade da água	16	40	75	-	-	8
Outros	42	40	100	14	10	-
Não souberam opinar	42	20	-	86	90	92

SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

Tabela 110 - Ocorrência de odor no banheiro - Valores em %.

No banheiro tem odor?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Sim	58	100	75	29	50	62
Não	42	-	25	71	50	38
Freqüência de ocorrência de odor no banheiro						
Freqüente	16	100	25	15	30	-
Ocasional	42	-	50	9	20	31
Raro	-	-	-	5	-	31
Nenhuma	42	-	25	71	50	38
Localização do odor						
Caixa sifonada	100	100	75	60	80	100
Lavatório	100	100	-	20	80	-
Bacia sanitária	72	100	25	40	-	-

Tabela 111 - Frequência de ocorrência de vazamento de água quando feita a descarga da Bacia sanitária - Valores em %.

Ocorre vazamento de água quando da descarga da bacia sanitária?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Ocorre	18	100	50	43	50	38
Não ocorre	82	-	50	57	40	62
Outros	-	-	-	-	10	-

Tabela 112 – A limpeza da bacia sanitária é eficiente ? - Valores em %.

Quando é realizada a descarga da bacia sanitária a limpeza é eficiente?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Sim	100	60	50	57	70	62
Não	-	-	25	19	20	15
Raramente	-	40	25	24	-	23
Outros	-	-	-	-	10	-

Tabela 113 - Quanto à ocorrência de odor na cozinha- Valores em %.

Na pia de cozinha tem odor?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Sim	-	100	25	5	-	38
Não	92	-	75	81	100	38
Raramente	8	-	-	14	-	24
Com que frequência ocorre odor na pia de cozinha?						
Frequente	-	100	100	5	-	38
Às vezes	8	-	-	14	-	24
Não ocorre	92	-	-	81	100	38

Tabela 114 - Quanto à presença de insetos e roedores- Valores em %.

O esgoto externo atrai insetos e roedores?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Muito frequente	33	-	50	29	40	23
Frequente	-	-	-	14	10	-
Às vezes	17	-	-	10	-	23
Inexistente	50	100	50	47	50	54

Tabela 115 - Frequência de limpeza das caixas de gordura - Valores em %.

Qual frequência de limpeza da caixa de gordura?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
1 x por semana	40	20	75	59	34	30
1 x por mês	20	80	25	20	-	55
2 meses	-	-	-	7	50	-
3 meses	20	-	-	7	-	-
4 meses	-	-	-	-	-	-
1 x por ano	-	-	-	7	-	-
Entupimento	-	-	-	-	16	15
Não soube responder	20	-	-	-	-	-

Tabela 116 – Destinação do lixo da caixa de gordura - Valores em %.

Qual a destinação final do resíduo da caixa de gordura?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Lixo urbano	40	100	25	33	100	38
Terreno	40	-	25	20	-	38
Descarte pela tubulação	-	-	25	7	-	8
Outros	-	-	-	27	-	16
Não soube responder	20	-	25	13	-	-

Tabela 117 - Satisfação com o sistema de esgoto sanitário - Valores em %.

Está satisfeito com o sistema de esgoto sanitário?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Satisfeito	42	-	50	33	50	31
Insatisfeito	58	100	50	67	50	69

Tabela 118- Mudanças propostas no sistema de esgoto sanitário - Valores em %.

O que gostaria de mudar no sistema de esgoto sanitário?	Santa Marta	Santa Marta – PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Não tivesse odor	-	100	25	14	40	31
Ligação no pluvial	-	-	-	-	-	-
Medidas preventivas quanto a insetos e roedores	-	-	50	-	40	46
Implantação da rede de esgoto	-	-	-	-	-	-
Já foram realizadas	8	-	25	-	-	-
Outros	50	100	-	48	-	15
Não soube opinar	42	-	-	52	50	8

4.2.6 Avaliação técnica em relação aos Conjuntos Habitacionais implantados de 2000 a 2004.

SISTEMA DE ÁGUA FRIA

ABASTECIMENTO

Tabela 119 – Reservatório de água fria - Valores em %.

Reservatório	Santa Marta	Santa Marta – PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Possui	100	-	-	-	-	-
Não possui	-	100	100	100	100	100

Tabela 120 – Volume do reservatório de água fria - Valores em %.

Volume do reservatório	Santa Marta	Santa Marta – PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
500 L	100	-	-	-	-	-
250 L	-	-	-	-	-	-
Sem acesso	-	-	-	-	-	-

Tabela 121 – Localização do reservatório de água fria - Valores em %.

Localização do reservatório	Santa Marta	Santa Marta – PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Sobre a laje do banheiro	100	-	-	-	-	-
Externa	-	-	-	-	-	-

Tabela 122 - Tipo de material do reservatório de água fria - Valores em %.

Tipo de material do reservatório	Santa Marta	Santa Marta – PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Fibro-cimento	100	-	-	-	-	-
Concreto	-	-	-	-	-	-
PVC	-	-	-	-	-	-
Não identificado	-	-	-	-	-	-

Tabela 123 – Hidrômetro - Valores em %.

Hidrômetro	Santa Marta	Santa Marta – PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Possui	-	-	-	-	20	-
Não possui	100	100	100	100	80	100

Tabela 124 – Cavaletes - Valores em %.

Cavaletes hidrômetro	Santa Marta	Santa Marta – PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Possui	-	-	-	81	90	-
Não possui	-	-	-	19	10	-

DISTRIBUIÇÃO

Tabela 125 – Marca da louça – bacia sanitária - Valores em %.

Bacia Sanitária: Louça marca	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Celite	9	-	-	-	-	-
Deca	-	-	-	-	10	-
Icasa	-	-	-	-	-	-
Ideal Stardard	-	-	-	-	-	-
Incepa	-	-	-	-	-	-
Marcolan	-	-	-	-	-	-
Hervy	27	100	100	86	45	100
Não identificado	64	-	-	14	45	-

Tabela 126 – Estado de conservação - bacia sanitária - Valores em %.

Estado de conservação: bacia sanitária	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Satisfatório	64	80	100	52	34	69
Trincado/rachado	-	-	-	9	-	-
Quebrado	-	-	-	-	-	-
Manchado	36	20	-	39	66	31

Tabela 127 – Fixação – bacia sanitária - Valores em %.

Fixação: bacia sanitária	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Adequada	72	60	100	-	56	100
Fora de prumo	18	-	-	100	22	-
Solta	-	20	-	9	-	-
Sem vedação na base	-	20	-	-	-	--
Com vedação danificada	27	20	-	10	22	-

Tabela 128 – Tipo de fixação – bacia sanitária - Valores em %.

Tipo de fixação: bacia sanitária	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Parafusada	19	-	-	-	-	69
Cimentada	45	40	-	76	22	-
Parafusada e cimentada	36	60	100	24	78	31

Tabela 129 – Verificação do estado de conservação do acento das bacias sanitárias -Valores em %.

Estado de conservação do acento das bacias sanitárias	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Satisfatório	72	60	100	76	44	61
Danificado	18	20	-	24	12	15
Solto	10	20	-	24	22	24
Inexistente	-	20	-	10	22	-

Tabela 130 – Condição de operação das bacias sanitárias com caixa elevada - Valores em %.

Condição de operação bacia sanitária com caixa elevada	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Satisfatória	100	80	50	48	78	30
Sifonagem incompleta	-	-	-	9	-	46
Limpeza insuficiente	-	-	25	5	-	-
Sifonagem incompleta e limpeza ineficiente	-	-	-	5	22	15
Com respingos	-	-	-	14	-	15
Com respingos, limpeza ineficiente e sifonagem incompleta	-	-	-	9	-	15
Com respingos e sifonagem incompleta	-	-	-	5	-	-
Com respingos, limpeza ineficiente	-	-	25	14	-	-
Com vazamentos	-	20	-	9	-	-

Tabela 131 – Condição de operação das caixas sifonadas - Valores em %.

Condição de operação das caixas sifonadas	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Satisfatória	8	20	50	-	22	53
Com areia no interior	-	-	-	-	-	-
Com cimento no interior	-	-	-	-	-	-
Com infiltração	-	-	-	-	-	-
Com lixo no interior	-	-	-	-	33	-
Entupida	8	20	-	9	12	-
Formação de lodo	42	-	50	24	-	46
Formação de lodo e lixo no interior	27	80	-	76	56	8
Piso ao redor quebrado	27	40	-	67	33	8
Quebrado	-	-	-	-	-	-
Com sifão	-	100	100	100	-	-
Sem sifão	100	-	-	-	100	100

Tabela 132 – Verificação da condição de operação dos registros chuveiros - Valores em %.

Condição de operação dos registros dos chuveiros	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Satisfatório	37	20	100	53	66	76
Danificada e com vazamento no eixo quando aberto	-	20	-	-	-	-
Parede manchada	63	60	-	-	-	10
Parede manchada com vazamento no eixo quando aberto			-	47	-	-
Com vazamento no eixo quando aberto	-	-	-	-	-	10
Com vazamento no eixo quando fechado	-	-	-	-		4

Tipos de torneiras:

Tabela 133 – Verificação dos tipos de torneiras dos lavatórios dos banheiros – Valores em %.

Torneiras: Banheiro: Lavatório	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Incompatível	17	-	-	-	-	38
Adequada	66	80	100	86	88	62
Inexistente	17	20	-	14	12	-

Tabela 134 – Verificação dos tipos de torneiras das pias de cozinha – Valores em %.

Torneiras: Cozinha: Pia de cozinha	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Incompatível	54	60	75	90	100	54
Adequada	29	40	25	10	-	46
Inexistente	17	-	-	-	-	-

Tabela 135 – Verificação dos tipos de torneiras da área de serviço: tanque – Valores em %.

Torneiras: Área de Serviço: Tanque	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Incompatível	83	100	75	67	100	54
Adequada	-	-	-	14	-	46
Desativada	-	-	-	-	-	-
Inexistente	17	-	25	19	-	-

Condição de operação das torneiras:

Tabela 136 – Condição de operação das torneiras do lavatório do banheiro – Valores em %.

Condição de operação das torneiras: Banheiro: Lavatório	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Adequada	55	-	50	61	100	61
Com gotejamento lento	9	25	-	11	-	-
Com gotejamento médio	18	25	25	17	-	-
Sem volante	-	-	-	-	-	-
Travada	-	-	-	-	-	-
Vaza na haste quando aberta	-	50	-	-	-	16
Gira em falso	18	-	25	22	-	23
Vaza na haste e com gotejamento	-	-	-	5	-	-

Tabela 137 – Condição de operação das torneiras da pia de cozinha – Valores em %.

Condição de operação das torneiras: Cozinha: Pia de cozinha	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Adequada	82	20	25	70	56	68
Com gotejamento lento	-	20	-	-	-	16
Com gotejamento médio	9	20	75	10	44	16
Sem volante	-	-	-	-	-	-
Travada	-	-	-	-	-	-
Vaza na haste quando aberta	9	20	-	10	-	-
Gira em falso	-	-	-	-	-	-
Vaza na haste e com gotejamento	9	20	-	10	-	-

Tabela 138 – Condição de operação das torneiras da área de serviço: tanque – Valores em %.

Condição de operação das torneiras: Área de serviço: Tanque	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Adequada	80	20	75	88	100	55
Com gotejamento lento	10	20	25	-	-	15
Com gotejamento médio	20	20	-	6	-	15
Sem volante	-	-	-	-	-	-
Travada	-	-	-	-	-	-
Vaza na haste quando aberta	10	20	-	6	-	15
Gira em falso	-	-	-	-	-	-
Vaza na haste e com gotejamento	10	20	-	-	-	-

Fixação das torneiras:

Tabela 139 – Verificação da fixação das torneiras do lavatório do banheiro – Valores em %.

Fixação das torneiras: Banheiro: Lavatório	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Adequada	55	-	75	72	56	31
Fora do eixo	9	-	-	5	-	15
Fora do eixo e solta	18	50	-	5	22	23
Desnivelada	-	-	-	-	-	-
Solta	18	50	-	22	22	31
Altura inadequada para uso	9	-	25	11	-	-

Tabela 140 – Verificação da fixação das torneiras da pia de cozinha – Valores em %.

Fixação das torneiras: Cozinha: Pia de cozinha	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Adequada	9	-	-	5	-	-
Fora do eixo	36	40	25	5	22	23
Fora do eixo e solta	9	-	-	-	-	-
Desnivelada	-	-	-	-	22	23
Solta	-	-	-	-	-	-
Altura inadequada para uso	82	100	75	90	100	100

Tabela 141 – Verificação da fixação das torneiras da área de serviço – Valores em %.

Fixação das torneiras: Área de serviço: Tanque	Santa Marta	Santa Marta – PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Adequada	-	-	25	-	-	-
Fora do eixo	100	20	-	-	33	15
Fora do eixo e solta	-	-	-	-	-	-
Desnivelada	-	40	-	-	67	-
Solta	-	-	-	-	-	15
Altura inadequada para uso	100	100	75	100	22	100

SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

Tabela 142 – Sifões no ramal de descarga da pia de cozinha – Valores em %.

No ramal de descarga da pia de cozinha tem sifão?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Sim	-	-	-	-	-	-
Não	100	100	100	100	100	100

Tabela 143 – Tipo de sifão encontrado no ramal da pia de cozinha – Valores em %.

Qual o tipo de sifão da pia de cozinha?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Flexível	-	-	-	-	-	-
Garrafa	-	-	-	-	-	-
Inexistente tubulação reta	100	100	100	100	100	100
P	-	-	-	-	-	-
S	-	-	-	-	-	-
Flexível	-	-	-	-	-	-

Tabela 144 – Caixa de gordura – Valores em %.

Possui caixa de gordura?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Sim	42	100	100	71	67	100
Não	58	-	-	29	33	-

Tabela 145 – Verificação do estado de conservação das caixas de gordura – Valores em %.

Estado de conservação das caixas de gordura?	Santa Marta	Santa Marta – PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Satisfatório	-	20	25	33	-	-
Sem sifão	100	100	100	100	100	100
Sifão inadequado	-	-	-	-	-	-
Entupida sem sifão	-	20	-	-	33	-
Com lixo no interior e sem sifão	40	20	-	-	17	23
Com lixo no interior	20	-	50	47	17	30
Formação de lodo	-	40	-	-	17	23
Entupida	20	40	-	7	-	23
Com tampa	60	40	50	53	33	54
Com tampa improvisada	-	20	-	-	-	23
Sem tampa	40	40	50	47	33	23
Sem acesso	-	-	-	-	33	-

Tabela 146 – Caixa de passagem – Valores em %.

Possui caixa de Passagem?	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Sim	42	20	100	100	55	100
Não	58	80	-	-	45	-

Tabela 147 – Verificação da condição de operação das caixas de passagem – Valores em %.

Condições de operação das caixas de passagem	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Satisfatória	20	-	-	-	-	23
Entupida e com lixo	20	100	-	5	40	-
Interior quebrado/infiltração	20	-	-	-	-	-
Acúmulo de lixo	40	-	75	81	40	-
Formação de lodo	40	-	75	-	40	-
Entupida	20	-	-	-	-	15
Acúmulo de terra no interior	20	-	-	-	-	-
Acúmulo de terra e folhas no interior	20	-	-	57	60	-
Com tampa	80	-	75	48	60	15
Com tampa improvisada	-	-	-	-	-	38
Sem tampa	20	100	-	52	40	46
Sem acesso	-	-	25	-	-	-

Tabela 148 – Tratamento de esgoto – Valores em %.

Tipo de tratamento do esgoto	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Individual	83	-	25	-	-	-
*Coletivo	-	100	75	100	100	100
Sem tratamento	17	-	-	-	-	-

Tabela 149 – Tipo de sistema de tratamento de esgoto – Valores em %.

Sistema de tratamento do esgoto individual	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Sumidouro	80	-	100	-	-	-
Tanque séptico e sumidouro	20	100	-	-	100	100
Tanque séptico, filtro e sumidouro	-	-	-	100	-	-
Tanque séptico e filtro	-	-	-	-	-	-

Tabela 150 – Destinação do sistema de esgoto sanitário – Valores em %.

Destinação do esgoto sanitário	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Rede pluvial	17	-	-	-	-	-
Córrego	-	-	-	-	100	-

SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS

Tabela 151 – Calhas – Valores em %.

Calhas	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Possui	-	-	-	-	-	-
Não possui	100	100	100	100	100	100

Tabela 152 – Disposição final das águas pluviais – Valores em %.

Disposição final das águas pluviais	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Área permeável (terreno)	100	100	100	100	100	100
Sarjeta	-	-	-	-	-	-
Passeio público	-	-	-	-	-	-
Boca de lobo	-	-	-	-	-	-

Tabela 153 – Boca de lobo – Valores em %.

Possui boca de lobo	Santa Marta	Santa Marta - PSH	Valinhos	Donária	Entre Rios	Jaboticabal
Possui	-	-	-	-	-	-
Não possui	100	100	100	100	100	100

ANEXO 02

Modelo de questionário aplicado aos usuários dos conjuntos habitacionais

**QUESTIONÁRIO SOBRE SISTEMAS HIDRÁULICOS DE ÁGUA, ESGOTO
SANITÁRIO PREDIAL E DRENAGEM URBANA**

- ❖ Casa Nº _____
- ❖ Número de habitantes da residência _____
- ❖ Data de inauguração do conjunto habitacional _____
- ❖ Conjunto habitacional _____

SISTEMA DE ÁGUA FRIA

- ✓ **Pressão/vazão**
A quantidade de água nas torneiras e no chuveiro de sua residência é suficiente?

- ✓ **A falta de água é:**
 freqüente (1 x por semana)
 ocasional (1 x por mês)
 rara (1 x cada 6 meses)

- ✓ **Você está satisfeito com o abastecimento de água?**

- ✓ **O que gostaria de mudar no sistema de abastecimento de água?**

❖ **SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO**

- ✓ **No seu banheiro tem cheiro “odor”, onde? Com que freqüência?**

- ✓ **Quando você dá a descarga fica vazando água? Sai toda a sujeira?**

- ✓ **Na sua cozinha tem cheiro “odor”? Com que freqüência?**

- ✓ **O esgoto externo atrai insetos e roedores?**

- ✓ **Qual freqüência você limpa a caixa de gordura?**

✓ **Onde você joga o lixo da caixa de gordura?**

✓ **Você está satisfeito com o sistema de esgoto da sua casa? O que gostaria de mudar?**

ANEXO 03

Modelo de Planilha de avaliação técnica utilizada nos conjuntos habitacionais

**FICHA DE AVALIAÇÃO TÉCNICA DOS SISTEMAS HIDRÁULICOS DE ÁGUA,
ESGOTO SANITÁRIO PREDIAL E DRENAGEM URBANA**

SISTEMA DE ÁGUA FRIA

ABASTECIMENTO

• **Reservatório**

possui

não possui

Volume: _____ **Tipo de material:** _____ **Localização:** _____

• **Hidrômetro**

possui

não possui

Possui cavalete:

sim

não

DISTRIBUIÇÃO

• **Bacia Sanitária**

✓ **Louça marca:**

Celite

Deca

Icasa

Ideal Standard

Incepa

Marcolan

Desconhecida

Outras _____

✓ **Estado de conservação:**

satisfatório

trincado/rachado

quebrado

manchado

✓ **Fixação:**

adequada

- fora de prumo
- solta
- sem vedação na base
- com vedação danificada

✓ **Fixação - tipo:**

- parafusada
- cimentada
- parafusada e cimentada

✓ **Estado de conservação do acento das bacias sanitárias:**

- satisfatório
- danificado
- solto
- inexistente

✓ **Condição de operação bacia sanitária com caixa elevada:**

- satisfatória
- sifonagem incompleta
- limpeza insuficiente
- sifonagem incompleta e limpeza ineficiente
- com respingos
- com respingos, limpeza ineficiente e sifonagem incompleta
- com respingos e sifonagem incompleta
- com respingos limpeza ineficiente

✓ **Condição de operação das caixas sifonadas:**

- satisfatória
- com areia no interior
- com cimento no interior
- com infiltração
- com lixo no interior
- entupida
- formação de lodo
- formação de lodo e lixo no interior
- piso ao redor quebrado
- quebrado
- com sifão
- sem sifão

✓ **Condição de operação dos registros dos chuveiros:**

- satisfatório
- danificada e com vazamento no eixo quando aberto
- parede manchada
- parede manchada com vazamento no eixo quando aberto
- com vazamento no eixo quando aberto

✓ **Condição de operação das torneiras:**

Banheiro: Lavatório

- incompatível
- adequada
- com gotejamento lento
- com gotejamento médio
- sem volante
- travada
- vaza na haste quando aberta
- gira em falso
- vaza na haste e com gotejamento
- altura inadequada para uso

Cozinha: Pia de cozinha

- incompatível
- adequada
- com gotejamento lento
- com gotejamento médio
- sem volante
- travada
- vaza na haste quando aberta
- gira em falso
- vaza na haste e com gotejamento
- altura inadequada para uso

Área de serviço: Tanque

- incompatível
- adequada
- com gotejamento lento
- com gotejamento médio
- sem volante
- travada
- vaza na haste quando aberta
- gira em falso
- vaza na haste e com gotejamento
- altura inadequada para uso

✓ **Fixação das torneiras:**

Banheiro: Lavatório

- adequada
- fora do eixo
- fora do eixo e solta
- desnivelada
- solta
- altura inadequada para uso

Cozinha: Pia de cozinha

- adequada
- fora do eixo
- fora do eixo e solta
- desnivelada
- solta
- altura inadequada para uso

Área de serviço: Tanque

- adequada
- fora do eixo
- fora do eixo e solta
- desnivelada
- solta
- altura inadequada para uso

SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO**✓ No esgoto da pia de cozinha tem sifão:**

- sim – tipo: _____
- não

✓ Estado de conservação das caixas de gordura:

- satisfatório
- sem sifão
- sifão inadequado
- entupida sem sifão
- com lixo no interior e sem sifão
- com lixo no interior
- entupida
- com tampa
- sem tampa

✓ Condições de operação das caixas de passagem:

- satisfatória
- entupida e com lixo
- interior quebrado/infiltração
- acúmulo de lixo
- formação de lodo
- entupida
- acúmulo de terra no interior
- acúmulo de terra e folhas no interior
- com tampa
- sem tampa

TIPO DE TRATAMENTO DO ESGOTO:

- individual
- coletivo

SISTEMA DE TRATAMENTO DO ESGOTO:

- sumidouro
- tanque séptico e sumidouro
- tanque séptico, filtro e sumidouro
- tanque séptico e filtro – destinação: _____

SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS**Calhas:**

- possui
- não possui

Material das calhas:

- latão
- alvenaria/concreto
- PVC

Estado de conservação das calhas de latão:

- satisfatório
- amassado
- com folhas
- corroído

Condutores verticais:

- possui
- não possui

Material dos condutores:

- PVC
- ferro fundido
- latão

Estado de conservação dos condutores verticais:

- satisfatório
- amassado
- quebrado
- removido

Disposição final das águas pluviais:

- área permeável
- sarjeta
- passeio público
- bueiro

Possui boca de lobo:

- sim localização _____
- não