

FAE
CENTRO UNIVERSITÁRIO

ROBERTO PEDROSA LUPARELLI

**IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
DESPERDIÇADORES DE ÁGUA EM INSTITUIÇÕES HOSPITALARES**

CURITIBA
2009

ROBERTO PEDROSA LUPARELLI

**IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
DESPERDIÇADORES DE ÁGUA EM INSTITUIÇÕES HOSPITALARES**

Dissertação apresentada como requisito fundamental à obtenção ao grau de Mestre em Políticas Públicas, pelo Programa de Pós-Graduação Área de Meio Ambiente, Centro Universitário – FAE.

Orientador: Prof. Dr. Cleverson V. Andreoli.
Co-orientador: Prof. Dr. Carlos M. Garcias

CURITIBA

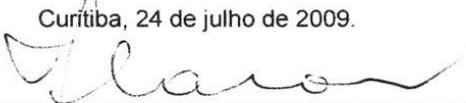
2009

ROBERTO PEDROSA LUPARELLI

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DESPERDIÇADOS DE
ÁGUA EM INSTITUIÇÕES HOSPITALARES

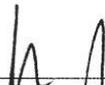
Esta dissertação foi julgada adequada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Organizações e Desenvolvimento pelo Programa de Mestrado Acadêmico em Organizações e Desenvolvimento da FAE Centro Universitário.

Curitiba, 24 de julho de 2009.

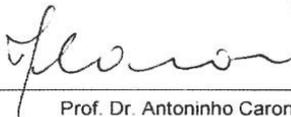


Prof. Dr. Antoninho Caron
Coordenador do Curso

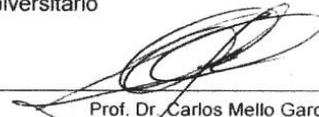
Banca Examinadora:



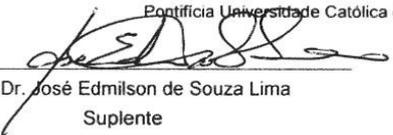
Prof. Dr. Cleveson Vitorio Andreoli
Orientador
FAE Centro Universitário



Prof. Dr. Antoninho Caron
Examinador Interno
FAE Centro Universitário



Prof. Dr. Carlos Mello Garcias
Examinador Externo
Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR



Prof. Dr. José Edmilson de Souza Lima
Suplente
FAE Centro Universitário

“A água teria valor independente de sua capacidade de satisfazer desejos humanos.

Seu valor seria determinado por sua contribuição em preservar a vida, manter a ordem natural como fator de integridade, estabilidade e beleza da biosfera. A água é a própria essência da vida e, nessa condição, seu valor não derivaria de qualquer avaliação. Fato é que a dependência da vida em relação a água não provém de uma relação causal, particular, mas das relações que constituem a ordem interativa em que está inserida.” (Wilson Cabral, 2004)

AGRADECIMENTO

Aos Professores do Mestrado, por terem me possibilitado novas percepções em relação a consumo, meio ambiente, sustentabilidade e gerações futuras, conhecimentos que não faziam parte do meu cotidiano.

Ao orientador Professor Dr. Cleverson V. Andreoli, que pelos seus conhecimentos e grande auxílio permitiu que essa dissertação fosse concretizada.

Ao Professor Doutor Carlos Mello Garcias que pacientemente me ajudou na organização das idéias para a elaboração da dissertação.

Ao Professor Dr. Antoninho Caron pelo carinho e profissionalismo que muito me ajudou para a conclusão desta dissertação.

Às pessoas que concederam as entrevistas nas organizações pesquisadas.

Aos colegas de curso, pelos incentivos e orientações que ocorreram ao longo do curso.

RESUMO

LUPARELLI, Roberto Pedrosa. **Identificação e avaliação de equipamentos desperdiçadores de água em instituições hospitalares.** Curitiba, 2009. 145 p. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) - FAE - Centro Universitário.

Foram pesquisados em Curitiba doze hospitais considerados pela concessionária de água do Paraná (Sanepar) como grandes consumidores de água. Os dados de consumo de água no ano de 2008 serviram como base na pesquisa. Foram selecionados três equipamentos que necessitam de muita água para suas atividades, ou seja, máquinas de lavar roupas, máquinas de hemodíalises e autoclaves. Aplicou-se um questionário, que ao ser respondido pelos responsáveis pelas áreas selecionadas mostrou um perfil da forma como é gerenciada a água em cada hospital. O levantamento de dados permitiu que algumas informações se tornassem relevantes. A falta de hidrômetros nos setores avaliados impossibilitando os controles de consumo; o não reaproveitamento da água que caracterizou-se como desperdício; o volume de água que poderia ser reaproveitado considerando apenas os três equipamentos do estudo chega a 37.000 m³ em um ano. O consumo de água nas lavanderias atinge 47% do consumo total, que fica próximo do valor preconizado pelo Ministério da Saúde, que é de 50%. Nas máquinas de hemodíalise o volume de água de possível reaproveitamento é de 6.700 m³ no ano. Nas máquinas de autoclave chega a 11.508 m³ o volume de água que tem possibilidade de ser reaproveitado. Considerando o número de leitos analisados o consumo litro/leito/dia chega a 9.818,9. Ações de reaproveitamento fariam com que este valor chegasse a 9.457,43 litros/leito/dia, proporcionando uma economia de 361,47 litros leito/dia. A taxa de ocupação e o controle de custos são vitais na área da saúde. O gerenciamento da água permite que o consumo e o custo por leito seja reduzido. O objetivo desta pesquisa, além de apontar os desperdícios foi deixar a mensagem de que existem maneiras de se controlar o consumo de água nas atividades hospitalares.

Palavras-chave: Água – Desperdício; Instituições hospitalares; Equipamentos hospitalares; Sustentabilidade; Meio Ambiente.

ABSTRACT

LUPARELLI, Roberto Pedrosa. **Identificação e avaliação de equipamentos desperdiçadores de água em instituições hospitalares.** Curitiba, 2009. 145 p. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) - FAE - Centro Universitário.

Twelve hospitals considered for the water concessionaire (Sanepar) of the Paraná had been searched in Curitiba as great water consumers. The data of water consumption in the year of 2008 had served as base in the research. Three equipment had been selected that needs much water for its activities, that is, machines to wash clothes, machines of hemodialysis and sterilizers. A questionnaire was applied, that to the being answered for the responsible ones for the selected areas showed a profile of the form as the water in each hospital is managed. The data-collecting allowed that some information if became excellent. The lack of hydrometers in the evaluated sectors disabling the consumption controls; not the to reuse of the water that was characterized as wastefulness; the volume of water that could be to reuse considering only the three equipment of the study arrives the 37,000 m³ in one year. The water consumption in the laundries reaches 47% of the total consumption, that is next to the value praised for the Health Department, that is of 50%. In the machines of hemodialysis the volume of water of possible to reuse is of 6.700 m³ in the year. In the sterilizer machines m³ arrives the 11,508 the volume of water that has possibility of being to reuse. Considering the number of analyzed stream beds the consumption liter/stream bed/day arrives the 9,818,9. Actions of to reuse would make with that this value arrived the 9,457,43 liters/stream bed/day, having provided a economy of 361,47 liters stream bed/day. The tax of occupation and the control of costs are vital in the area of the health. The management of the water allows that the consumption and the cost for stream bed are reduced. The objective of this research, beyond pointing wastefulnesses was to leave the message of that ways of if controlling the water consumption exist in the hospital activities.

Key-words: Water - Wastefulness; Hospital institutions; Hospital equipment; Environment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 – DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO PLANETA..... | 24 |
| FIGURA 2 - ATRIBUIÇÕES DE ORGANIZAÇÕES HOSPITALARES ASSISTENCIAIS..... | 61 |
| QUADRO 1 - DISPONIBILIDADE DA ÁGUA DENTRE OS PAÍSES..... | 25 |
| QUADRO 2 – FORMAS DE CONSUMO..... | 25 |
| QUADRO 3 – VOLUME DE ÁGUA POR PESSOA..... | 25 |
| QUADRO 4 - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DENTRE REGIÕES..... | 26 |
| QUADRO 5 – INDICADORES DE CONSUMO DE ÁGUA POR LEITO HOSPITALAR..... | 40 |
| QUADRO 6 - RECURSOS DE CONSUMO..... | 67 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| TABELA 1 - HOSPITAIS GRANDES CONSUMIDORES DE ÁGUA COM MÉDIA MENSAL DE CONSUMO – 2005 até 2008..... | 90 |
| TABELA 2 - GRANDES CONSUMIDORES DE ÁGUA – 2008 – COM MÉDIA MENSAL DE CONSUMO..... | 91 |
| TABELA 3 - IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO..... | 92 |
| TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO DE LEITOS..... | 93 |
| TABELA 5 - CONTROLE DE HIDRÔMETROS..... | 94 |
| TABELA 6 - USO DE POÇO ARTESIANO..... | 94 |
| TABELA 7 – AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE ROUPA LAVADA E A RELAÇÃO COM O CONSUMO DE ÁGUA..... | 95 |
| TABELA 8 – ITENS DE CONTROLE – MÁQUINAS DE LAVAR – LAVANDERIA..... | 96 |
| TABELA 9 – CONTROLE DO CONSUMO DE ÁGUA E AVALIAÇÃO DE REUTILIZAÇÃO EM HEMODIÁLISE..... | 97 |
| TABELA 10 – AVALIAÇÃO DO NÚMERO DE ESTERILIZAÇÕES E EXISTÊNCIA DE CONTROLES E REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA..... | 98 |
| TABELA 11 – COMPARAÇÃO DO CONSUMO MENSAL MEDIDO COM O ESTIMADO POR HOSPITAL - 2008..... | 99 |
| TABELA 12 - ÍNDICE DE CONSUMO (IC) DOS HOSPITAIS PESQUISADOS..... | 101 |
| TABELA 13 - PARTICIPAÇÃO DO CONSUMO DA LAVANDERIA NO CONSUMO TOTAL..... | 102 |
| TABELA 14 - DESPERDÍCIO DE ÁGUA DAS LAVANDERIAS – 2008 (m ³)..... | 103 |
| TABELA 15 - DESPERDÍCIO DE ÁGUA DAS MÁQUINAS DE HEMODIÁLISE – 2008 (m ³)..... | 104 |
| TABELA 16 - DEPERDÍCIO DE ÁGUA DAS AUTOCLAVES – 2008 (m ³)..... | 106 |
| TABELA 17 – CÁLCULO DA NOVA MÉDIA MENSAL CONSUMIDA POR HOSPITAL DESCONTADOS OS DESPERDÍCIOS..... | 107 |
| TABELA 18 - ÍNDICE DE CONSUMO (IC) SEM DESPERDÍCIO..... | 108 |
| TABELA 19 - COMPARAÇÃO DE ÍNDICE DE CONSUMO (IC) COM E SEM DESPERDÍCIO..... | 109 |
| TABELA 20 – SÍNTESE DOS RESULTADOS DA PESQUISA – 2008..... | 109 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA - Agência Nacional de Águas

CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente

EAS - Estabelecimento Assistencial da Saúde

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

ISO - International Standard Organization

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PNDCA - Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água

PNQ - Prêmio Nacional de Qualidade

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PURA - Programa de Uso Racional da Água

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SANASA - Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A

SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente

SILOS - Sistemas Locais de Saúde

SUS - Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 ENUNCIADO DO PROBLEMA..... | 17 |
| 1.2 OBJETIVOS..... | 17 |
| 1.2.1 Objetivo Geral..... | 17 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos..... | 17 |
| 1.3 A IMPORTÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO..... | 18 |
| 1.4 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO..... | 20 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA | 23 |
| 2.1 A ÁGUA DENTRO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE: PRIORIDADE..... | 23 |
| 2.2 A AGENDA 21: LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA..... | 31 |
| 2.3 POLÍTICAS PÚBLICAS E SUSTENTABILIDADE..... | 34 |
| 2.4 POLÍTICAS PÚBLICAS E MEIO AMBIENTE..... | 38 |
| 2.4.1 Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA)..... | 38 |
| 2.4.2 Programa de Uso Racional da Água (PURA)..... | 39 |
| 2.4.3 Pró-Água – Hospital de Clínicas..... | 39 |
| 2.4.4 Ações Implementadas pela Sabesp..... | 40 |
| 2.4.5 Legislação – Paraná..... | 42 |
| 2.4.6 Legislação Federal..... | 43 |
| 2.4.7 Reuso da Água..... | 43 |
| 2.5 POLÍTICAS PÚBLICAS, URBANIZAÇÃO E A GESTÃO HOSPITALAR..... | 45 |
| 2.6 AS ORGANIZAÇÕES COMPLEXAS E O SETOR DE SAÚDE: O COTIDIANO DA CONVIVÊNCIA DA ECONOMICIDADE E O DESPERDÍCIO..... | 51 |
| 2.7 A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE INSTITUIÇÃO HOSPITALAR..... | 57 |
| 2.8 A ESTRUTURA FÍSICA DE UM EDIFÍCIO HOSPITALAR..... | 61 |
| 2.9 PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA – PNCDA..... | 62 |
| 2.10 APLICAÇÃO DO PNCDA ÀS INSTITUIÇÕES HOSPITALARES..... | 65 |
| 2.10.1 Etapas do Processo: 1. Levantamento de Dados..... | 66 |
| 2.10.2 Etapas do Processo: 2. Levantamento do Sistema Hidráulico..... | 66 |
| 2.11 O CONSUMO DA ÁGUA EM UM EDIFÍCIO HOSPITALAR..... | 67 |

| | |
|--|-----------|
| 2.12 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS SELECIONADOS DOMO DESPERDIÇADORES DE ÁGUA..... | 69 |
| 2.12.1 Central de Esterilização de Material..... | 69 |
| 2.12.2 Hemodiálise..... | 72 |
| 2.12.3 Lavanderia Hospitalar..... | 74 |
| 2.12.4 Esgoto da Lavanderia..... | 76 |
| 2.12.5 Métodos e Técnicas de Lavagem..... | 77 |
| 3 MÉTODOS ADOTADOS NA PESQUISA..... | 81 |
| 3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA DA PESQUISA..... | 81 |
| 3.2 IDENTIFICAÇÃO DE GRANDES CONSUMIDORES E TENDÊNCIAS..... | 82 |
| 3.3 IDENTIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS QUE SÃO GRANDES CONSUMIDORES DE ÁGUA..... | 82 |
| 3.4 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES HOSPITALARES PELO PORTE..... | 83 |
| 3.5 CONTROLES DE CONSUMO E IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES..... | 83 |
| 3.6 AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE ROUPA LAVADA E A RELAÇÃO COM O CONSUMO DE ÁGUA..... | 84 |
| 3.7 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NO SERVIÇO DE HEMODIÁLISE..... | 84 |
| 3.8 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NO PROCESSO DE ESTERILIZAÇÃO..... | 84 |
| 3.9 AVALIAÇÃO DO CONSUMO MENSAL DE ÁGUA DAS INSTITUIÇÕES HOSPITALARES | 85 |
| 3.10 CÁLCULO DO ÍNDICE DE CONSUMO (IC)..... | 85 |
| 3.11 AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA PELA LAVANDERIA | 86 |
| 3.12 AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ÁGUA DA LAVANDERIA..... | 86 |
| 3.13 AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ÁGUA EM HEMODIÁLISE..... | 87 |
| 3.14 AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ÁGUA EM AUTOCLAVES..... | 87 |
| 3.15 AVALIAÇÃO DO CONSUMO POSSÍVEL SEM DESPERDÍCIO..... | 87 |
| 3.16 AVALIAÇÃO DO NOVO ÍNDICE DE CONSUMO (IC) LEVANDO-SE EM CONTA O REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA..... | 88 |
| 3.17 REGISTROS DE DEPOIMENTOS OBTIDOS..... | 88 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 89 |
| 4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS GRANDES CONSUMIDORES E TENDÊNCIA..... | 89 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 4.1.1 | Identificação e Classificação das Instituições Hospitalares pelo Porte..... | 91 |
| 4.1.2 | Controle de Consumo e Identificação das Fontes..... | 93 |
| 4.1.3 | Avaliação do Consumo da Água em Lavanderias de Instituições Hospitalares..... | 94 |
| 4.1.4 | Avaliação do Consumo de Água no Serviço de Hemodiálise..... | 96 |
| 4.1.5 | Avaliação do Consumo de Água no Processo de Esterilização..... | 97 |
| 4.2 | AVALIAÇÃO DO CONSUMO MENSAL DAS INSTITUIÇÕES HOSPITALARES..... | 99 |
| 4.2.1 | Cálculo do Índice de Consumo (IC)..... | 101 |
| 4.2.2 | Avaliação da Contribuição do Consumo de Água pela Lavanderia..... | 102 |
| 4.2.3 | Avaliação do Desperdício de Água em Lavanderia..... | 102 |
| 4.2.4 | Avaliação do Desperdício de Água em Hemodiálise..... | 104 |
| 4.2.5 | Avaliação do Desperdício de Água em Autoclaves..... | 105 |
| 4.2.6 | Avaliação do Consumo Possível sem Desperdício..... | 106 |
| 4.2.7 | Avaliação o Índice de Consumo (IC) Levando-se em Conta o Reaproveitamento da Água..... | 107 |
| 4.3 | SUGESTÕES DE MEDIDAS PARA A DIMINUIÇÃO DO DESPERDÍCIO HOSPITALAR DE ÁGUA NOS EQUIPAMENTOS ESTUDADOS..... | 110 |
| 4.3.1 | Processo de Lavagem com Ozônio..... | 113 |
| 4.3.2 | Controle do Consumo..... | 114 |
| 4.3.3 | Educação para o Funcionamento das Instituições Hospitalares..... | 115 |
| 4.3.4 | Sugestões Identificadas pelos Entrevistados..... | 117 |
| 4.4 | PROJETO DE RACIONALIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA NA ÁREA HOSPITALAR..... | 119 |
| 4.4.1 | Levantamento de Dados..... | 120 |
| 4.4.2 | Cálculo do Índice de Consumo e do Índice de Referência..... | 121 |
| 4.4.3 | Campanha de Conscientização..... | 122 |
| 4.4.4 | Levantamento do Sistema..... | 123 |
| 4.4.4.1 | Sistema hidráulico..... | 124 |
| 4.4.4.2 | Procedimentos dos usuários..... | 125 |
| 4.4.4.3 | Sistemas especiais..... | 126 |
| 4.4.5 | Diagnóstico..... | 127 |
| 4.4.6 | Plano de Intervenção..... | 128 |
| 4.4.6.1 | Reaproveitamento da água..... | 129 |
| 4.4.7 | Avaliação Econômica..... | 130 |

| | |
|---|-----|
| 4.4.8 Avaliação do Impacto de Redução..... | 130 |
| 5 CONCLUSÕES | 133 |
| 5.1 PROPOSIÇÃO PARA PESQUISA E TRABALHOS FUTUROS..... | 135 |
| REFERÊNCIAS | 136 |
| ANEXOS | 143 |

1 INTRODUÇÃO

No mundo moderno observa-se claramente a grande preocupação com a questão da sustentabilidade ambiental. Ao pensarmos em sustentabilidade emergem algumas preocupações, anseios e incompreensões, o que nos leva a crer na importância deste tema para o meio hospitalar.

O setor de saúde atualmente movimentava grande quantia em dinheiro bem como milhões de pessoas que passam pelo atendimento das redes hospitalares públicas e privadas. É dentro da área da saúde que encontramos altos índices de geração de lixo, consumo de água, consumo de energia, utilização de materiais não biodegradáveis, entre outras premissas da sustentabilidade ambiental que também não são respeitadas.

As questões levantadas acima se agravam quando vemos que a própria Organização Mundial da Saúde (OMS) prevê que dentro de algumas décadas, a água doce será o recurso natural mais escasso e disputado pela maioria dos países. Em condições de uso fácil, não haveria mais que 0,01% do total de água do planeta. Uma previsão pessimista da Organização das Nações Unidas (ONU) anunciou que em 2005 faltaria água para dois terços da população mundial.

A preocupação com a água, com a poluição e com os impactos sociais, o surgimento dos movimentos preservacionistas e os avanços da ciência são acontecimentos que foram se somando ao longo da história, pressionando mudanças, definindo ideários e determinando um novo paradigma que incorporasse as questões ambientais, expressas em uma política ambiental (SANTOS, 2004).

Dados mostram que o Brasil possui a maior reserva de água do planeta, cerca de 8% da água doce disponível, isso é um fator preocupante, pois a educação ambiental deve agir de forma a preservar essa água doce. E ainda, apesar da grande quantidade de água existente, a concentração de água doce disponível para o consumo não se torna disponível para a grande população.

No Paraná, a preocupação ambiental também é uma bandeira significativa e teve um grande marco no primeiro semestre de 2006, quando Curitiba foi cidade sede de dois assuntos da pauta da biodiversidade mundial: o Protocolo de Cartagema (sobre Biossegurança (MOP-3)) e a Diversidade Biológica (COP-8).

Outra ponderação a ser feita com relevância a essa problemática se refere à política de saúde e de sustentabilidade ambiental. Ambas têm normas a serem

cumpridas. Em seus discursos se complementam, mas na prática não são vistas e nem entendidas como complementares. Buscou-se com essa pesquisa deixar claro a complementaridade existente bem como a importância da criação de leis específicas que se fizerem necessárias no decorrer dessa pesquisa.

A primeira aproximação feita para a dissertação de mestrado foi nas aulas sobre sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, dificuldade com usos de água potável, consumo de energia; nas reflexões provocadas pelos professores uma certa inquietação provocou as primeiras ideias para buscar respostas a questões que estavam sempre muito próximas ao contexto profissional, qual seja, a engenharia e a manutenção hospitalar. A busca de informações referentes a esses assuntos dentro da área de engenharia hospitalar como também em relação a sustentabilidade passaram a ter maior importância.

Algumas preocupações tornaram-se eixos de motivação: consumo de água, consumo de energia, desperdícios, e tudo que pudesse se referir ao que estava aprendendo e como era na prática exercida no ambiente hospitalar. As leituras realizadas com Tundisi (2005), os documentos do Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNDCA), Programa de uso Racional de Água (PURA) e outros artigos específicos formulados sobre organizações complexas como a hospitalar indicaram caminhos iniciais para trilhar no percurso desta pesquisa. A questão escolhida buscou primeiro respostas da necessidade emergente do sistema hospitalar em colaborar nos programas de economia de água e não somente a preocupação primária e reduzida com os resíduos que depois de muitas 'batalhas' considerou uma legislação para apoiar a obrigatoriedade.

E em segundo lugar escolher entre as muitas 'lacunas' de abusos e excessos do uso da água, aqueles equipamentos que eram comuns, cotidianos pela sua demanda a serviços de saúde hospitalar e que pelo seu uso imprescindível, indispensável e vital poderiam merecer uma atenção também emergente, de estudos para uso econômico, contemplando a possibilidade de programas de sustentabilidade no eixo hospitalar.

1.1 ENUNCIADO DO PROBLEMA

Diante do exposto anteriormente, a questão central que colocada para o desenvolvimento do trabalho de pesquisa foi a busca de um gerenciamento hospitalar competente que tenha como foco não só a minimização de custos, recursos e procedimentos de operacionalização do sistema, mas o nível de consciência e preocupação dos gestores com programas de sustentabilidade no complexo hospitalar. Em que medida a necessidade do uso racional da água inclui a participação de organizações complexas (como a hospitalar), com programas de economicidade, sem desqualificar serviços de saúde e proteção prestados à população? Quais equipamentos e procedimentos indicam consumo abusivo de água e quais soluções podem ser recomendadas?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar e avaliar o desperdício de água em equipamentos hospitalares.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Rever as bases teóricas, descrevendo os diversos aspectos referentes, atual crise ambiental dos usos e abusos da água e que afeta o mundo global em diversos setores com a finalidade de compreender a necessidade da economicidade;
- b) Identificar equipamentos/procedimentos que consomem água como insumo principal para a realização de suas atividades;
- c) Avaliar os resultados das atividades implementadas em relação ao consumo de água;

d) Apresentar algumas sugestões que levem em conta os resultados obtidos, discutindo alternativas de enfoque tecnológico, legal, institucional e de cultura gerencial no encaminhamento de soluções que contribuam para a proteção ambiental.

1.3 A IMPORTÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO

Segundo Pielou (FRESHWATER, 1998) “a água é muito mais do que um recurso natural. Ela é uma parte integral do nosso planeta. Está presente há bilhões de anos e é parte da dinâmica funcional da natureza”. Mas a água tem uma finitude, é algo a ser preservado, o volume de água doce na superfície da Terra é fixo e na medida em que a população cresce as aspirações das comunidades aumentam a disponibilidade de água se torna escassa. Algumas medidas já foram tomadas por políticas ambientais e de sustentabilidade, mas que não passam de gotas em nosso oceano poluído de água doce (CLARKE e KING, 2005).

Preservação e gerenciamento de bacias, uso conjunto de reservas hídricas, programas de redução de consumo em indústrias e moradia. Mas o interesse desta preservação deve ser de todos independente do sistema social ou organizações e nem sempre a consciência desta realidade faz parte dos planos de gestão de determinados contextos e instituições: o descaso coloca em perigo a sobrevivência humana, limita o desenvolvimento da sociedade e aumenta a desigualdade entre comunidades locais e globais. Dentro deste contexto, é emergente ações para economicidade da água e muitas vezes podem ser encontradas em grandes estudos de hidrobacias, de dessalinização, mas também podem ser iniciados por estudos que analisem funções e operacionalizações de equipamentos.

O foco desta pesquisa tem como eixo norteador conhecer e avaliar desperdiçadores de água em instituições onde diversos equipamentos têm um elevado grau de consumo, tendo em vista seu uso crítico e vital. No conjunto destes desperdiçadores estão contidos processos que envolvem planejamento, realizações de atividades específicas destinadas a maximizar o uso destes equipamentos, pois há uma expectativa no campo da saúde de que esta funcionalidade atinja seus objetivos pelas qual foi programada.

O sistema hospitalar, organização complexa pode ser alertada sobre a necessidade de sua participação na condução de programas de redução de consumo: outras pesquisas já realizaram ‘esta chamada’ como foram os estudos da UNICAMP, no Hospital de Clínicas de São Paulo e a Universidade Metodista de São Paulo com pesquisa extensiva a hospitais da região.

A preocupação com a importância do estudo extrapola a reflexão mecânica do ‘antes e depois’ da minimização de desperdícios, mas deve também buscar outros significados (que podem ser também valorativos e de gestão), dentro do sistema hospitalar, considerando-se a interação entre eles e que pode responder a algumas premissas nas questões ambientais, como:

- podemos com certeza realizar, estas atividades relevantes de economicidade da água, dentro do contexto hospitalar, buscando a redução do consumo e ao mesmo tempo as ações clínicas não perderão a qualidade necessária para a consecução dos objetivos na eficácia de prestação de serviços ao paciente, dentro dos padrões necessários perfilados;
- estas iniciativas contribuirão com as políticas públicas de sustentabilidade de nosso país, na medida em que identificando desperdiçadores e reduzindo consumo a nível micro, há uma valorização deste bem finito, preservando suprimentos para futuras gerações;
- é interesse da Agência Nacional de Águas (ANA), que estas ações (a nível meso e micro) se solidifiquem, padronizem e que contemplem em curto prazo “um olhar” das políticas públicas sobre a atividade hospitalar, com procedimentos legislativos sobre a gestão do lixo hospitalar e ou resíduos sólidos.

Ainda para refletirmos um pouco mais sobre esta última premissa, qual seja a gestão do lixo hospitalar, acreditamos que uma legislação voltada à gestão do consumo da água transformaria sobremaneira os cuidados para a economicidade. Todo o hospital produz resíduo e se prepara para administrá-lo, mas não podemos esquecer que também todo hospital utiliza de forma prioritária na prestação de serviços a água e que pode não só otimizar seu consumo, mas também utilizar fontes alternativas, utilizando águas menos nobres para fins menos nobres (ANA, 2009), mantendo igual qualidade necessária.

Acreditamos que o estudo acrescentará também às pesquisas já realizadas, um diferencial importante: a consideração do desperdício, não só no nível da manutenção do equipamento e/ou da presença de redutores, mas também as barreiras de cultura e informação que podem 'bloquear' a visão de procedimentos mais eficazes.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

A discussão das premissas acima apontadas requer o estudo e a organização da estrutura deste trabalho em 4 capítulos (excluindo a introdução e a conclusão), para apresentação deste trabalho acadêmico. Antecipando a apresentação dos capítulos, as primeiras ideias do trabalho de pesquisa, sua relevância, o problema, seus objetivos e procedimentos operacionais estarão contidos em uma introdução.

O segundo capítulo consiste no referencial teórico, que buscará pela pesquisa bibliográfica e documental conteúdos para reflexão dos seguintes temas:

- A ÁGUA DENTRO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE: PRIORIDADE
- A AGENDA 21: LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA
- POLÍTICAS PÚBLICAS E SUSTENTABILIDADE
- POLÍTICAS PÚBLICAS E MEIO AMBIENTE
- AS ORGANIZAÇÕES COMPLEXAS E O SETOR DE SAÚDE: O COTIDIANO DA CONVIVÊNCIA DA ECONOMICIDADE E O DESPERDÍCIO
- A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE INSTITUIÇÃO HOSPITALAR
- A ESTRUTURA FÍSICA DE UM EDIFÍCIO HOSPITALAR
- PROGRAMA PNCDA
- APLICAÇÃO DO PNCDA ÀS INSTITUIÇÕES HOSPITALARES
- O CONSUMO DA ÁGUA EM UM EDIFÍCIO HOSPITALAR
- CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS SELECIONADOS COMO DESPERDIÇADORES DE ÁGUA

A metodologia utilizada no desenvolvimento desta pesquisa é apresentada no **terceiro capítulo**.

A modalidade da pesquisa é quantitativa e qualitativa. Com relação ao seu objetivo a pesquisa seguiu a metodologia exploratória e descritiva, com a realização de uma pesquisa de campo. Neste sentido utilizamos como instrumento de coleta de

dados um formulário com perguntas abertas e fechadas (Anexo 1) e aplicada pelo pesquisador através de entrevistas. Para descrever analisar e avaliar o fenômeno utilizou-se a abordagem de estudo de caso.

De acordo com Santos (1999, p. 29) nesta proposta ocorre a seleção de um objeto de pesquisa e aprofunda-se os aspectos característicos. Segundo Martinelli (1999, p. 46), o estudo de caso é a articulação do caráter técnico, que investiga a realidade, com o caráter lógico, que deve estar apoiado em referências teóricas.

A aplicação das entrevistas foram feitas em doze hospitais localizados na cidade de Curitiba e a escolha dos mesmos foi por amostragem intencional, ou seja, hospitais da região metropolitana de Curitiba e que tenham em seus serviços a presença de equipamentos de lavanderia, autoclave e hemodiálise. Os dados coletados serão analisados quanti e qualitativamente, em categorias (estas emergirão dos dados coletados, bem como dos objetivos específicos desta pesquisa) e também comparando indicadores por registros de quadros e tabelas.

Como *procedimentos de pesquisa*, as etapas foram assim desenvolvidas:

- a) elaboração do referencial teórico pela pesquisa bibliográfica e documental;
- b) execução de entrevistas com fabricantes de equipamentos selecionados (lavanderia, autoclave e hemodiálise) para levantamento de indicadores de consumo de água previsto. Esta pesquisa servirá de referência para comparação e análise dos dados coletados nos hospitais. O conteúdo deste levantamento estará registrado no próximo capítulo, quando trataremos da contextualização do ambiente hospitalar e equipamentos selecionados;
- c) construção do formulário a ser aplicado por entrevistas e aplicação de teste piloto em hospital que não participará posteriormente da análise dos dados;
- d) após seleção dos hospitais, agendamento com os mesmos para aplicação dos formulários. Durante o processo será alertado a não identificação do hospital a ser pesquisado e dos dirigentes hospitalares em relação as respostas, resguardando a idoneidade deste estudo;
- e) aplicação das entrevistas e posteriormente a classificação dos dados;
- f) análise dos dados obtidos e correlação com o referencial teórico e com outras informações obtidas (estudos dos indicadores de consumo e outros documentos de outras pesquisas congêneres já realizadas).

No quarto capítulo registrou-se a contextualização do ambiente hospitalar selecionado para entrevista de campo e estudo de caso, com foco nos equipamentos selecionados.

Nos hospitais, sujeitos participantes da pesquisa e também os equipamentos desperdiçadores selecionados, obteremos a indicação dos consumos mais significativos. Outras fontes de consulta também foram selecionadas, como o depoimento de fabricantes de equipamentos de lavanderia, de autoclave e de hemodiálise, aonde levantaremos os indicadores de consumo de água previstos na fabricação, para posteriormente compararmos com a realidade hospitalar.

E, finalmente no **quinto capítulo** apresentou-se os resultados da pesquisa, ordenando-se os dados por tabelas, quadros e transcrições eletrônicas de trechos de expressões qualitativas. Descreveu-se os dados, classificando-os e comparando-os com dados oficiais de organizações de pesquisa que divulgam informações de consumo de água em hospitais e também com resultados de nossa pesquisa de indicadores sugeridos por contatos com fabricantes de equipamentos. Analisou-se os dados também correlacionando-os com as referências teóricas investigadas na pesquisa bibliográfica.

Os resultados alcançados foram discutidos nas conclusões da pesquisa e utilizados para produzir sugestões e ideias nas questões de meio ambiente e no contexto de economicidade de água no ambiente hospitalar.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A ÁGUA DENTRO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE: PRIORIDADE

Os últimos relatórios do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) indicam a possibilidade de uma crise sem precedentes na história da humanidade que poria em risco a sobrevivência das espécies, incluindo a humana (TUNDISI, 2005, p. 2).

Os relatórios sugerem seis macros alterações nos mecanismos e legislação sobre o uso da água, a avaliação dos impactos, a disponibilidade da água *per capita* e as necessidades de gerenciamento integrado, controle dos desperdícios e dos desastres que podem ocorrer (enchentes e secas) (TUNDISI, 2005, p. 2):

- 1- água potável e da qualidade para todos
- 2- aumento dos suprimentos e alternativas
- 3- crescimento populacional e usos de água na agricultura
- 4- controle da enchente e secas
- 5- mudanças climáticas e seus efeitos
- 6- impactos sociais e econômicos nos usos da água.

Os gestores da água que apenas se orientam pelo ciclo hidrogeológico, quantidades e qualidades para o gerenciamento devem procurar conhecimentos nas bases sociais e econômicas que definem e dão condições de sustentabilidade. Fatores como avaliação, disponibilidade e a influência da água no desenvolvimento obrigam que sejam feitas novas avaliações que mudem a forma de planejar e gerenciar os recursos hídricos (TUNDISI, 2005, p. 2).

A água se faz presente em nosso planeta das seguintes formas:

- precipitação: água adicionada à superfície da terra a partir da atmosfera pode ser líquida (chuva) ou sólida (neve ou gelo);
- evaporação: processo de transformação da água líquida para a fase gasosa (vapor d'água). A maior parte da evaporação se dá a partir dos oceanos; nos lagos, rios e represas também ocorre evaporação;
- transpiração: processo de perda de vapor d'água pelas plantas, o qual entra na atmosfera;
- infiltração: processo pelo qual a água é absorvida pelo solo;
- percolação: processo pelo qual a água entra no solo e nas formações

rochosas até o lençol freático;

- drenagem: movimento de deslocamento da água nas superfícies, durante a precipitação.

Podemos chamar as etapas acima de ciclo hidrogeológico ou ciclo de vida da água na terra.

A distribuição de água no planeta se apresenta obedecendo aos seguintes gráficos:

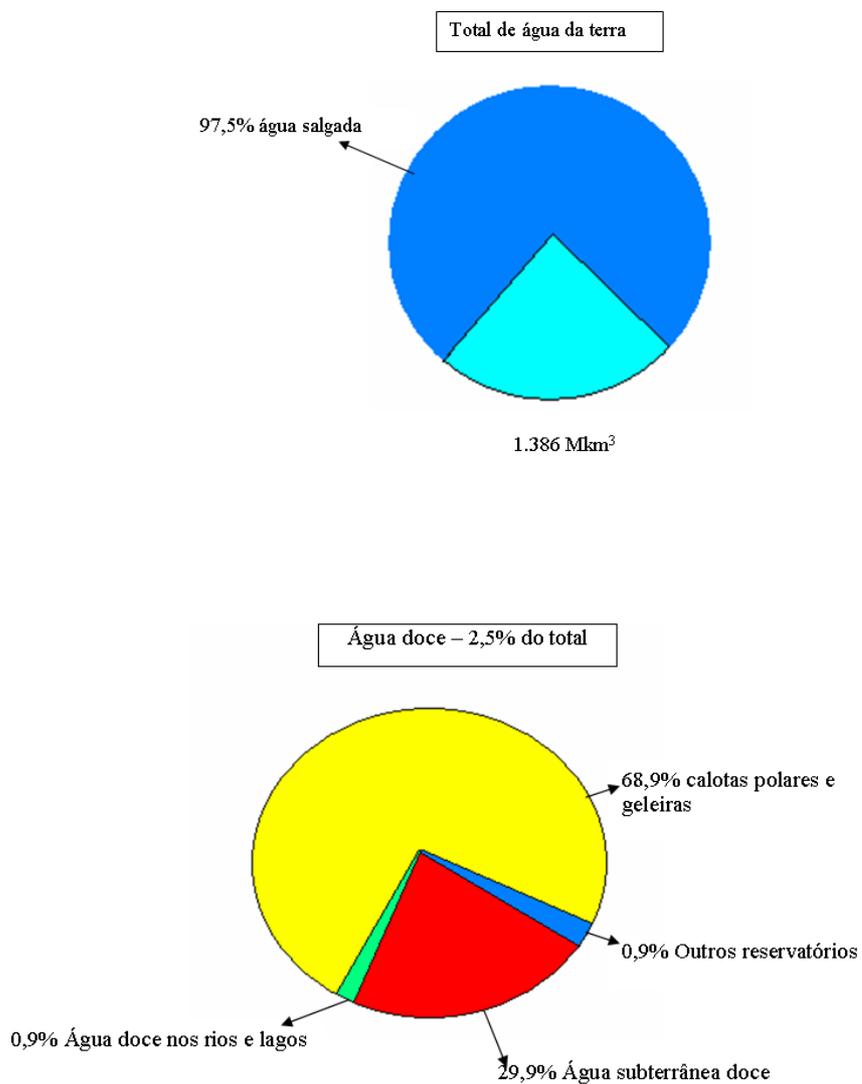


FIGURA 1 – DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO PLANETA

Fonte: CLARKE e KING, 2004, p. 21.

Dos 2,5% da água doce um pouco mais de 2/3 não estão disponíveis para consumo (CLARKE e KING, 2004, p. 21).

Se considerarmos a disponibilidade da água dentre os países, temos a seguinte distribuição:

QUADRO 1 - DISPONIBILIDADE DA ÁGUA DENTRE OS PAÍSES

| PAÍSES (%) | DISPONIBILIDADE |
|------------|----------------------|
| 16,3 | ABUNDÂNCIA |
| 16,7 | SUFICIÊNCIA RELATIVA |
| 24,5 | ÁGUA NO LIMITE |
| 34,7 | ÁGUA INSUFICIENTE |
| 7,8 | ÁGUA ESCASSA |

FONTE: CLARKE e KING, 2004, p. 22.

A forma com que essa água é consumida nos países se apresenta desta forma:

QUADRO 2 – FORMAS DE CONSUMO

| % | CONSUMO |
|----|------------|
| 10 | DOMÉSTICO |
| 21 | INDUSTRIAL |
| 69 | AGRÍCOLA |

FONTE: CLARKE e KING, 2004, p. 24.

Enquanto o volume da água doce permanece constante, observa-se o aumento de consumo por pessoa.

QUADRO 3 – VOLUME DE ÁGUA POR PESSOA

| ANO | m ³ / ANO/PESSOA |
|------|-----------------------------|
| 1900 | 350 m ³ |
| 2000 | 642 m ³ |

FONTE: CLARKE e KING, 2004, p. 25.

Fatores como aumento populacional, desenvolvimento industrial e maior necessidade de produção de alimentos caracterizam o aumento do consumo de

água (CLARKE e KING, 2004, p. 24).

As águas subterrâneas estão disponíveis em todas as regiões da terra, sendo um importante recurso natural. Os usos mais frequentes são para abastecimento doméstico, irrigação e fins industriais. A facilidade de usos desses recursos se dá com facilidade pela sua disponibilidade próximo ao local de uso e também pela qualidade, pois estão em sua maioria livre de patógenos e contaminantes. A disponibilidade permanente é um outro fator do uso das águas subterrâneas (TUNDISI, 2005, p. 12).

No ano de 2000 foram retiradas para beber as seguintes porcentagens de água subterrâneas das regiões:

QUADRO 4 - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DENTRE REGIÕES

| REGIÃO | % |
|----------------|-----|
| AMÉRICA DO SUL | 29% |
| ÁSIA-PACÍFICO | 32% |
| EUA | 51% |
| EUROPA | 75% |

FONTE: CLARKE e KING, 2004, p. 26.

Aldo Rebouças (2004, p. 179) aponta alguns fatores que podem dificultar a busca para o desenvolvimento sustentável em relação à água:

- Crescimento da população nas grandes cidades de forma desordenada;
- Fornecimento pouco eficiente da água disponível, onde as perdas totais da água tratada que é injetada na rede de distribuição em torno de 30 a 60%;
- Grandes desperdícios dos usuários realçando que no setor doméstico estão por volta de 30 a 40% e que a irrigação graças a métodos menos eficientes, pode-se considerar uma perda de 90%;
- Lançamento de grande quantidade de esgotos não tratados nos rios e outros corpos da água causando uma degradação da qualidade da água disponível em níveis inimagináveis;
- Considerando que a quantidade de cidades que possuem saneamento e tratamento de esgoto ainda é pequeno, pois se alega que o custo é muito alto, deve-se ressaltar que o investimento em saneamento básico.

Fornecimento da água, coleta/tratamento de esgotos e coleta mais a disposição adequada do lixo que é produzido, permite uma economia de 4 a 5 dólares nos gastos médicos para tratamento de doenças provenientes da água.

O conceito de desenvolvimento sustentável foi introduzido pelo relatório “Nosso Futuro Comum”, preparado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento publicado em 1987 e coordenado pela Dra. Gro Harlem Brundtland (WCED, 1987, *apud* REBOUÇAS, 2006, p. 37).

O desenvolvimento é sustentável quando provê as necessidades da geração atual sem comprometer a habilidade de que as futuras gerações possam prover as suas (REBOUÇAS, 2006, p. 37). Também pode ser chamado de desenvolvimento social includente, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado (DOWBOR e TAGNIN, 2005, p. 18).

Desenvolvimento sustentável numa visão global, ou seja, em nível planetário deve ser compreendido como a espécie humana deve fazer uso dos recursos naturais não procurando alterar as atuais condições de equilíbrio climático atual e a biodiversidade existente (REBOUÇAS, 2006, p. 37).

Também o desenvolvimento sustentável pode ser visto como a solidariedade sincrônica com as gerações presentes e a solidariedade diacrônica com as sociedades futuras, buscando a harmonia entre os objetivos sociais, ambientais e econômicos e que levem em conta ações conjuntas, os padrões de demanda e as modalidades de ofertas (DOWBOR e TAGNIN, 2005, p. 18).

Segundo Aspásia Camargo¹ (TRIGUEIRO, 2005, p. 315), o desenvolvimento sustentável, através da Agenda 21 na Conferência do Rio de Janeiro, permitiu pela primeira vez uma articulação mais efetiva da dimensão econômica, social e ambiental. Após dez anos da Conferência do Rio de Janeiro, em 1992, o “calcanhar de Aquiles” do desenvolvimento sustentável foi a carência de mecanismos de governança, ou seja, instrumentos que fortalecem a capacidade de governar e da expansão de instrumentos de gestão, ampliando a eficácia de resultados e a mobilização de atores mais estratégicos.

¹ CAMARGO, Aspásia; CAPOBIANCO, João Paulo; OLIVEIRA, José Antonio Puppim de. **Meio ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós Rio-92**. São Paulo: Estação Liberdade, 2002. p. 35.

Considerando por este prisma, a oferta de água apresenta-se como um fator fundamental em relação a manutenção dos ecossistemas naturais e ecossistemas produtivos identificados como produtores de alimentos e fibras por meio das atividades humanas (REBOUÇAS, 2006, p. 37).

Segundo Marq de Villiers, “A água existente hoje é a mesma quantidade na pré-história. As pessoas é que estão fazendo muitíssimo mais do que é ecologicamente sensato e todos são dependentes da água para viver” (VILLIERS, 2002, p. 36).

Rebouças (2006, p. 37) alerta que alterações na oferta natural da água provocada por mudanças climáticas, possibilitarão variações no equilíbrio dinâmico dos ecossistemas naturais como na produtividade agrícola, gerando sérias consequências econômicas e sociais.

Os seres humanos consomem água, desperdiçam-na, envenenam e mudam os ciclos hidrológicos, sem analisarem e se importarem com as consequências. Muita gente, pouca água, água nos lugares errados e em quantidades erradas. A população humana cresce explosivamente, mas a demanda por água está crescendo duas vezes mais rápido (VILLIERS, 2002, p. 36).

A sustentabilidade nos ecossistemas produtivos está relacionada com a produção agrícola e tem como base o balanço hídrico das bacias hidrográficas. A sustentabilidade produtiva com reflexos na sustentabilidade social e econômica está relacionada à produção e a comercialização de grãos, fibras, proteínas, frutas, madeiras, etc., contidos nesta dada bacia hidrográfica. A possibilidade da manutenção da sustentabilidade e desta, em relação à produção, dependerá de mudanças tecnológicas, mudanças nas estruturas sociais e institucionais sem esquecer a implementação de mecanismos de proteção dos recursos naturais renováveis, ou seja, conservação do solo, dos recursos hídricos e a biodiversidade. O que fica claro é que sem água não existe a produção de alimentos (REBOUÇAS, 2006, p. 38).

D’Agostini (2007, p. 107) afirma que disponibilidade é a propriedade de qualquer meio revelar-se acessível na medida em que é demandado. O fato de existir em grande quantidade, não significa necessariamente disponibilidade elevada. O autor afirma que a escassez existe quando a quantidade demandada é maior que a quantidade existente. Já a indisponibilidade é a limitação de acesso a meios existentes em quantidades escassas ou não. Para ele a disponibilidade

depende de três fatores: quantidade, qualidade e regularidade na quantidade e na qualidade de meios. Assim, em forma de uma *equação* temos:

Disponibilidade = f (quantidade, qualidade, regularidade).

Um *produto* será sempre nulo quando qualquer um de seus fatores for igual a zero.

Segundo Andreoli (2003, p. 45), os problemas de abastecimento mais relevantes no Brasil são devido à combinação de crescimento desordenado e da consequente degradação da qualidade da água.

O crescimento constante nas áreas urbanas somado à ocupação inapropriada dos mananciais influencia na alteração do regime hídrico e diminuição da qualidade das águas.

Três fatores são preponderantes nos efeitos causados sobre o regime hídrico:

- *Alteração do regime de produção:* a impermeabilização é nociva tanto em épocas de muitas chuvas, pois provoca erosões e aumenta os picos de cheia como em época de estiagem, pois impede que a água se fixe no solo;
- *Ausência de infraestrutura básica:* falta de coleta e tratamento de esgoto, coleta de lixo e a disposição inadequada de resíduos leva contaminantes aos rios que têm a qualidade da água comprometida, o que dificulta a potabilização da água.
- *Desperdício:* ao se associar baixo custo e disponibilidade aparentemente abundante, o uso do recurso natural se torna negligente, mal administrado pelo homem. As perdas provocadas pelas companhias de saneamento no Brasil ultrapassam em média 40% da água bruta, retirada dos mananciais. O desperdício gerado pelo consumo alienado contribui mais ainda para o chamado desperdício.

Sperling citado por Andreoli (2003, p. 51) lista alguns fatores que influenciam o consumo da água:

CLIMA: Climas secos e quentes induzem ao maior consumo;

PORTE DA COMUNIDADE: Cidades maiores geralmente apresentam maior consumo per capita;

CONDIÇÕES ECONOMICAS DAS COMUNIDADES: Melhor nível econômico associa-se a maior consumo;

GRAU DE INDUSTRIALIZAÇÃO: As indústrias representam grande proporção de consumo;

MEDIÇÃO DE CONSUMO: Presença de medição inibe desperdício e consumo desnecessário;

CURSO DA ÁGUA: Custo mais elevado inibe o consumo;

PRESSÃO DA ÁGUA NA REDE: Elevada a pressão induz a gastos, pela vazão unitária;

PERDAS NO SISTEMA: Perdas implicam na necessidade de maior produção.

Andreoli (2003, p. 51) sugere que conhecer as características de cada uso da água e os fatores que determinam suas demandas constitui elemento importante para que se possa racionalizar e harmonizar os diferentes usos e compatibilizá-los com a disponibilidade na natureza.

Se até há pouco tempo a água era considerada um recurso natural abundante e sem risco de exaustão, atualmente tornou-se de fato um recurso escasso. Ao se reconhecer o valor econômico da água com custos de uso e de troca, o fator racionalização nos aspectos qualitativo e quantitativo pode garantir aos usuários um uso mais eficiente. O grande desafio do século é a escassez de água, devido ao crescimento da população e de seus padrões de consumo desprovido de ética e sustentado pelo baixo valor econômico da água; disponibilidade de água reduzida provocada pelas alterações ambientais geradas pela humanidade, refletindo diretamente sobre a dinâmica do ciclo hidrológico; deterioração da qualidade da água pelos diversos usos da sociedade somada à falta de políticas ambientais que definam critérios e restrições rígidos; falta de percepção sobre a gravidade da crise; inadequado gerenciamento dos recursos hídricos, gerando uma falta de responsabilidade ética e social no uso e exploração dos solos dos mananciais (ANDREOLI, 2003).

O custo de tratamento e o custo de recuperação são proporcionais ao aumento de consumos de produtos químicos utilizados para o tratamento da água. Quanto menor for a qualidade da água bruta, maior serão estes custos (ANDREOLI, 2003).

2.2 A AGENDA 21: LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA

A Agenda 21 Brasileira é uma proposta realista e exequível de desenvolvimento sustentável, desde que se leve em consideração às restrições econômicas, político-institucionais e culturais que limitam sua implementação.

A Agenda 21 Brasileira procura estabelecer equilíbrio negociado entre os objetivos e as estratégias das políticas ambientais e de desenvolvimento econômico e social, para consolidá-los num processo de desenvolvimento sustentável. Esse esclarecimento é indispensável uma vez que os planos de desenvolvimento no Brasil tendem, em geral, a listar objetivos e diretrizes potencialmente conflitivas sem explicitar para o poder público os valores e preferências envolvidos.

As ações prioritárias da Agenda 21 Brasileira ressaltam o seu caráter afirmativo, condizente com a legitimidade que adquiriu em virtude de ampla consulta e participação nacional.

A Agenda 21 Brasileira não está estruturada apenas como um conjunto hierarquizado e interdependente de recomendações gerais, camuflando as tensões e os conflitos econômicos e político-institucionais que, com grande probabilidade, vão emergir quando de sua implementação.

Nesses casos, para que o processo de implementação se viabilize em torno das estratégias e ações propostas, recomenda-se maior nitidez nas negociações de médio e longo prazo, para aliviar as pressões de curto prazo onde predomine o cálculo econômico imediato. É o princípio da progressividade atuando em favor do desenvolvimento sustentável.

Experiências históricas de exploração predatória dos diferentes biomas ilustram os desafios da sustentabilidade, dentro do atual padrão de acumulação e de crescimento econômico do país.

A Agenda 21 Brasileira sugere que para tornar realidade tantos e diversos objetivos, sejam ampliados os instrumentos de intervenção, por meio de negociação entre as instituições públicas e privadas, ou de mecanismos efetivos de mercado.

Praticar a Agenda 21 pressupõe a tomada de consciência individual dos cidadãos sobre o papel ambiental, econômico, social e político que desempenham em sua comunidade.

O Brasil tem em seu território mais de 15% da água doce em forma líquida do mundo, mas sua distribuição é desigual: o Nordeste sofre com a desertificação,

enquanto a Amazônia é cortada por um sem-número de rios. Muitos desses, contudo, já estão comprometidos pela ação humana. No Pantanal, os rios são ameaçados por práticas agrícolas inadequadas. Da mesma forma, o rio São Francisco, que banha uma extensa região pobre e carente de água, vem sofrendo redução de sua disponibilidade hídrica, agravando os conflitos de seu uso, em especial entre os setores de irrigação e hidroelétrico. Na Região Sudeste, o Tietê é um modelo de descaso com as águas doces e o rio Paraíba do Sul reclama ações de revitalização.

Para enfrentar todos esses problemas dispomos da Lei de Recursos Hídricos (n. 9433, aprovada em 1997 e de uma Agência Nacional de Águas) (BRASIL, 1997).

O novo modelo exige que as ações em cada bacia sejam definidas participativamente por meio de seu comitê e sua agência, encarregada de gerir o sistema como um todo, dirimindo conflitos, aplicando cobranças e estabelecendo políticas de correção das questões consideradas prioritárias. Fazer a população participar do destino de seus rios mais próximos, adotá-los como um bem a ser protegido e dotar o comitê de um corpo representativo, eis um dos principais desafios que iremos enfrentar nos próximos dez anos.

Adotar sistema de acompanhamento da Política Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos por meio de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável das Bacias e Sub-bacias Hidrográficas, bem como a aplicação dos instrumentos de *outorga e cobrança* pelo uso da água, especialmente com finalidades de uso econômico, é uma medida que sinalizará a sociedade para a necessária racionalização do seu uso.

Isso não significa que estamos propondo a "privatização do uso da água", pois o Comitê da Bacia pode e deve facilitar o seu acesso, que dá prioridade máxima para a água de beber e a dessedentação dos animais. Mas considera-se também que, sendo a água um recurso escasso e estratégico e um bem econômico de grande valor, seu uso para atividades agrícolas ou industriais, especialmente as de grande porte, como a irrigação, deve ser contabilizado como custo para estimular o tratamento dos resíduos ou para permitir a reposição.

Nas áreas rurais, defensivos agrícolas e fertilizantes constituem um fator de contaminação tanto da água quanto do solo, pois chegam aos rios por carreamento ou atingem os lençóis subterrâneos por infiltração.

Nos centros urbanos, as margens dos rios sofrem ocupação irregular e estão tomadas por depósitos de lixo, que além de poluição e doenças, agravam os efeitos das enchentes, trazendo danos sociais e econômicos não só à população diretamente atingida, mas à economia como um todo, devido aos efeitos negativos múltiplos.

O Oceano Atlântico é a principal vítima da urbanização brasileira, tendo em vista a enorme concentração de grandes e pequenas cidades na região litorânea que canalizam esgoto e lixo para o mar.

É urgente aumentar a quantidade de água disponível, em pontos críticos das bacias hidrográficas brasileiras, protegendo os mananciais e combatendo o desmatamento das matas ciliares, bem como a ocupação irregular que provoca o assoreamento das margens dos rios, especialmente nas áreas densamente povoadas ou sujeitas à ocupação para atividades agrícolas.

O combate a tais problemas depende, em grande parte, do estabelecimento de políticas urbanas adequadas, uma vez que a maioria das grandes cidades brasileiras cresceu sem nenhum planejamento. A efetiva aplicação da Lei de Recursos Hídricos é reconhecida pelos diferentes segmentos sociais que participaram da Consulta Nacional da Agenda 21 Brasileira como o instrumento adequado para fazer frente aos problemas acima referidos.

Ações e recomendações:

- Difundir a consciência de que a água é um bem finito, especialmente mal distribuído no nosso país, sendo muito farto na Amazônia despovoada e muito escasso no semi-árido nordestino.
- Implementar a Política Nacional de Gestão de Recursos Hídricos, implantando de forma modelar e prioritária, os Comitês e Agências de Bacias Hidrográficas dos rios Paraíba do Sul, São Francisco, Paraná-Tietê e Araguaia-Tocantins, nos próximos cinco anos.
- Desencadear um programa de educação ambiental no nordeste, mobilizando grandes produtores, empresas públicas, governos locais e as comunidades, especialmente as ribeirinhas, em torno dos pontos críticos do rio São Francisco, desenvolvendo na população percepção da estreita relação ente desmatamento, perda de água e desertificação.
- Promover a educação ambiental, principalmente das crianças e dos jovens nos centros urbanos, quanto às consequências do desperdício de água. As

escolas e a mídia são parceiros privilegiados para implementação desta ação.

- Assegurar a preservação dos mananciais, pelo estabelecimento de florestas protetoras e proteger as margens dos rios e os topos das chapadas do Brasil Central, recuperando com prioridade absoluta suas matas ciliares.
- Implantar um sistema de gestão ambiental nas áreas portuárias, de forma a assegurar sua competitividade internacional controlando rejeitos, derramamento de óleo e melhoria da qualidade de serviços.
- Promover a modernização da infraestrutura hídrica de uso comum e de irrigação associado ao agronegócio no marco do desenvolvimento sustentável.
- Estimular e facilitar a adoção de práticas agrícolas e de tecnologias de irrigação de baixo impacto sobre o solo das águas.
- Desenvolver e difundir tecnologias de reutilização da água para uso industrial (... e de prestação de serviços...).
- Impedir nos centros urbanos a ocupação ilegal das margens dos rios e lagoas, o que implica, além do cumprimento da legislação, o desenvolvimento e a execução de políticas habitacionais para população de baixa renda.
- Combater a poluição do solo e da água e monitorar os seus efeitos sobre o meio ambiente ns suas mais diversas modalidades, especialmente resíduos perigosos, de alta toxicidade e nocivos aos recursos naturais e a vida humana (BRASIL, 2004d).

2.3 POLÍTICAS PÚBLICAS E SUSTENTABILIDADE

Política pública provém do conceito de Política associado ao conceito de Administração, e dispõe sobre orientações para a tomada de decisões em assuntos públicos, políticos ou coletivos.

Entende-se por políticas públicas o conjunto de ações coletivas voltadas para a garantia dos direitos sociais, configurando um compromisso público que visa dar conta de determinadas ações, em diversas áreas. Expressa a transformação daquilo que é do âmbito privado em ações coletivas no espaço público [...] (GUARESCHI *et al.*, 2004, p.180).

As políticas públicas devem expressar o conjunto de objetivos que informam determinados programas de ação governamental e condicionam a sua execução.

Devem representar um sistema de regras respeitantes à direção de negócios públicos, diretrizes preestabelecidas entre os pactuantes de forma participativa e democrática contempla diretrizes formuladas pelas políticas: comercial, de rendas, econômica, fiscal e monetária.

Políticas públicas são ações governamentais executadas com dinheiro público e voltadas a fornecer serviços básicos como educação, saúde, segurança, habitação, cultura e informação para a maioria da população que não pode pagar por esses serviços. Contudo, aparentemente, no Brasil, por algumas razões que não serão objeto deste estudo, ocorre exatamente o contrário, ou seja, a classe média e alta tem acesso a programas de assistência social não alcançado pelos mais pobres. Um exemplo são as universidades públicas federais, que possuem um corpo discente predominantemente de poder aquisitivo mais alto, capaz de pagar universidades particulares, em detrimento daqueles que dispõem de um poder aquisitivo menor e só teriam acesso ao ensino superior de forma gratuita ou subsidiada por bolsas de estudo.

[...] resulta, efetivamente, no pagamento de subsídios públicos relativamente altos para programas que não alcançam os mais pobres e de subsídios muito baixos para aqueles programas que alcançam as camadas sociais mais carentes. Esta distorção pode ser explicada, pelo menos em parte, pela identificação de grupos sociais que conseguem influenciar políticas públicas elaboradas pelos governos. No Brasil a falta de mecanismos institucionais democráticos, que influenciem as decisões políticas governamentais, permite que uma fração da sociedade que não carece tão severamente destes benefícios seja capaz de obtê-los por meio de influência política, criando as distorções observadas [...] (LOURENÇO, 2005).

Historicamente e no final do século XVIII, pela extensão territorial deste país, o 'caminho dos rios' foi para nós oportunidade de contato comercial com outros países que 'negociavam' riquezas naturais, levando ouro e pedras preciosas para o oceano. Como cultura brasileira na geração de energia elétrica e desde o início do século XX, assistimos a implementação de uma política que ainda hoje prioriza o uso da rede fluvial para este fim o que caracterizou a indiferença com valores ecossistêmicos. Mas foi a partir de 1934, com o Código das Águas, que conseguiu-

se observar um rigor maior para o uso das águas onde seus legisladores mostravam claramente a emergência de observar a qualidade e o valor de recursos hídricos.

Quando se fala em políticas públicas e sustentabilidade, já estamos conscientes que vamos discutir bens primários da humanidade. A questão ambiental recebeu mais atenção a partir de 1972 e 1977, quando se discute esta temática pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente em Estocolmo e depois na Conferência das Nações Unidas sobre água em Mar Del Plata. Na pauta e nesta discussão, um deles com certeza, de valor indispensável a sobrevivência e finito é o recurso natural da água, cada vez mais escasso.

Em 1973 foi criado no Brasil a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), mas por questões políticas buscamos refletir mais intensamente sobre a gestão e recursos naturais somente em 1980.

O aprofundamento destas questões inicia a ser debatida por São Paulo e em 1983 foi criado o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA). Procurando descentralizar e municipalizar onde inúmeros Conselhos Municipais de Meio Ambiente e entidades da sociedade civil, garantiram espaços para encaminhamento de causas preservacionistas. São Paulo, assim, garante esta discussão antecipada no sentido que os conflitos neste período na área de meio ambiente eram motivados por poluição de diversos rios, entre eles o Tietê, a população usuária contestava medidas de sua adesão e resolução dos problemas. Como na maioria dos municípios brasileiros, a participação se restringia mais no nível de saneamento e foi somente com a crise do abastecimento paulista que as iniciativas de movimentos populares se tornaram mais frequentes desencadeando a implantação de consórcios intermunicipais de rios, a emergência de soluções para degradação da represa Billings, que obrigava a reversão de águas poluídas dos rios Pinheiro e Tietê para funcionar. É importante considerar que paulatinamente estes movimentos populares interferiram por ocasião da formulação de legislações para a Constituição de 1988, incluindo como eixo norteador de políticas públicas para o setor a participação da sociedade civil na gestão de águas.

Mas foi somente a partir de 1991 que São Paulo instituiu, através da Lei n. 7.663/91 (SÃO PAULO, 1991), o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, nascendo assim o primeiro modelo de lei participativa das águas:

“a partir do Sistema Estadual de Recursos Hídricos o território paulista foi dividido em 22 regiões hidrográficas, institui-se a gestão por bacia, com participação efetiva da sociedade civil no processo decisório. A Lei paulista reforçou preceitos do Código de Águas e da Constituição ao contemplar instrumentos de gestão, como o Plano de Bacias, a cobrança pela água e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – Fehidro, para utilização direta nos Comitês de Bacias – colegiados, com poder deliberativo, que reúnem em igual número e poder de decisão, representantes dos municípios, dos órgãos de Estado e da sociedade civil organizada para gestão integrada, descentralizada e participativa das águas”.

Ressalta-se que na medida em que estas discussões ‘tomaram corpo’, fortaleceram as reflexões e o planejamento participativo que caracterizou ‘a fala’ do grupo de técnicos brasileiros na grande Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente realizada em Dublin, em 1992. Ao final deste Encontro, ficaram enunciados os ‘princípios de Dublin’ que nortearam a gestão de políticas públicas de águas no mundo todo,

”a escassez e o desperdício da água doce representam sérias e crescentes ameaças ao desenvolvimento sustentável e a proteção ao meio ambiente, a saúde e o bem-estar do homem. A garantia de alimentos, o desenvolvimento industrial e o equilíbrio dos ecossistemas estarão sob risco se a gestão do solo e da água não se tornarem realidade na presente década, de forma bem mais efetiva do que tem sido no passado”.

A agenda 21, documento assinado por 170 países durante a “Eco 92” no Brasil, representa o esforço conjunto de governos e povos para identificar ações que aliem desenvolvimento a proteção ambiental e se constituiu marco para as ações mundiais. Com maior aprofundamento discutiremos este assunto no próximo capítulo, adiantando que a proposição 15 desse documento discute especificamente as questões relacionadas à água.

Em 1995, foi criado o Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e, em janeiro de 1997 foi sancionada a Lei n. 9433/97 (BRASIL, 1997) que define a Política Nacional de Recursos Hídricos que instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Para viabilizar sua implementação, cria a ANA - Agência Nacional de Águas (2009), cujos objetivos são:

- Assegurar a necessária disponibilidade de água para a atual e as futuras gerações (bem de domínio público e com uso prioritário) em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.
- A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

- A prevenção e a defesa contra eventos críticos, de origem natural ou decorrente do uso integrado dos recursos hídricos.

A legislação brasileira tem como base outros princípios internacionais colocando-a como uma das mais arrojadas. Porém, é preciso ter a clareza de que a distância entre as Leis e a prática ainda é imensa e que é preciso romper barreiras do corporativismo nos diversos setores governamentais e na própria sociedade, que ainda vê o Estado como único agente responsável pelo controle da poluição, dos recursos naturais e do saneamento. É necessário que seja exercida através de políticas públicas efetivas para as águas, fortalecendo o Sistema Nacional e os Sistemas Estaduais, para que sejam conhecidos e reconhecidos pela sociedade como um instrumento de gestão ambiental, descentralizado e participativo, capaz de promover a recuperação dos recursos naturais e da gestão das águas.

2.4 POLÍTICAS PÚBLICAS E MEIO AMBIENTE

2.4.1 Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA)

Na década de 80 já se percebia a necessidade de políticas de conservação e de uso racional da água. Esta evidência ficou clara a partir do Simpósio Internacional sobre Economia de Água de Abastecimento Público, realizado em 1986 (SILVA, TAMAKI, GONÇALVES, 2006). Algumas iniciativas como desenvolvimento de componentes de baixo consumo de água foram desenvolvidos entre fabricantes e instituições de pesquisa. Porém, só em 1997 surgiu o PNCDA.

Diversos documentos técnicos de apoio, na área de conservação, tecnologia de sistemas públicos de abastecimento de água, tecnologia de sistemas prediais de água e esgoto e campanhas de educação foram elaborados.

Os objetivos do programa em âmbito nacional são: definir e implementar um conjunto de ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais, para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para o consumo nas áreas urbanas. Trata-se, hoje, da busca da eficiência no uso da água “em todas as fases de seu ciclo de utilização, desde a captação até o consumo final” (SILVA, CONEJO, GONÇALVES, 1998).

2.4.2 Programa de Uso Racional da Água (PURA)

Foi criado em 1995, através de um convênio envolvendo a Escola Politécnica da USP (através do laboratório de Sistemas Prediais), a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). O programa foi estruturado em seis macroprogramas desenvolvidos em paralelo, ou sejam, Banco de Dados, Laboratório Institucional, Avaliação e Adequação de Tecnologias, caracterização de Demanda e Impactos da Economia da Água em Edifícios Residenciais e Habitações Unifamiliares, Programas da Qualidade e Programas Específicos da Economia de Água em Diferentes tipos de Edifícios (GONÇALVES e OLIVEIRA, 1997, citado por SILVA, TAMAKI e GONÇALVES, 2006).

Este macroprograma prevê a realização de estudos de caso em edifícios de escritórios, escolas, hospitais, entre outros, visando determinar metodologias de auditoria e procedimentos de intervenção que seriam estendidos a outros locais. Em 1997 foram realizados três estudos de caso no Estado de São Paulo. Foram denominados: PURA-EE (duas escolas), PURA-DP (uma delegacia), PURA-HC (um hospital). Foi dado início no mesmo ano um estudo de caso em um *campi* universitário, chamado de PURA-USP.

2.4.3 Pró-Água – Hospital de Clínicas

O início do Programa foi em julho de 2003 e foi desenvolvido em parceria com a Prefeitura do Campus e com a superintendência da instituição. Este Programa constitui-se na FASE II do Programa de Conservação de Água da Unicamp implantado desde 1999.

A contabilização do consumo de água do HC passou ao longo dos últimos anos, por quatro fases distintas. As fases 1 e 2 anteriores ao Pró-Água/HC que são respectivamente: estimativa do volume medido e a leitura de dados de um hidrômetro mecânico instalado no abastecimento da edificação; fase 3, com a aquisição dos dados via coletor manual conectado a um medidor mecânico com saída pulsada; e a fase 4 (atual) com o monitoramento remoto.

Os dados coletados eram enviados via cabo telefônico para a

concessionária local (SANASA). O programa computacional SSSAN gera dados, relatórios e gráficos relacionados ao consumo da edificação, podendo ser acessado via internet. A aquisição remota ou local foi graças à instalação de um hidrômetro tipo mecânico com saída pulsada (modelo Woltman Horizontal H4000, classe A e B, DN100, Marca Nansen).

O agente consumidor considerado foi o número de leitos funcionantes, pois a população flutuante é de difícil contabilização.

No período do estudo, o índice de consumo (IC) foi de 1326,8 litros/leito/dia, para uma média de 401 leitos funcionantes a um consumo de 12694 m³/ mês.

Salermo et al. (2004) cita que os valores de IC em hospitais disponíveis na bibliografia situam-se entre 250 e 600 litros/leito/dia, sendo o valor do IC encontrado bastante superior.

No quadro 5 são apresentados, a título de comparação, os valores recomendados por alguns autores nacionais para hospitais:

QUADRO 5 – INDICADORES DE CONSUMO DE ÁGUA POR LEITO HOSPITALAR

| Tipologia | Unidade | Valores | Origem |
|----------------------------|------------------|----------------|----------------------|
| Hospitais | litros/dia/leito | 250 | DMAE P. Alegre, 1988 |
| Hospitais | litros/dia/leito | 25 | SABESP, 1993 |
| Hospitais e Casas de saúde | litros/dia/leito | 250 | Macintyre, 1982 |
| Hospital | litros/dia/leito | 300 a 600 | Melo e Neto, 1988 |
| Hospital | litros/dia/leito | 1158 | Oliveira, 1999 |

Fonte: SALERMO, 2004, p. 9.

O objetivo deste estudo foi diagnosticar a forma de consumo e os possíveis pontos de desperdício (vazamentos e mau uso) nas áreas hospitalares. O estudo foi feito considerando o edifício hospitalar e os seus pontos de consumo existentes na edificação em estudo.

2.4.4 Ações Implementadas pela Sabesp

Para combater o desperdício e racionalizar o uso da água através de ações normativas, a Sabesp implantou o Programa de Uso Racional da Água - PURA,

inicialmente na própria empresa, servindo de modelo para outras instituições (SABESP, 2009).

Para alcançar seus objetivos, a Sabesp firmou um contrato com a Escola Politécnica da USP, para o desenvolvimento das bases tecnológicas do PURA. Além disso, foram firmados convênios com fabricantes de equipamentos hidráulicos, entre outros (SABESP, 2009).

A partir daí, foram desenvolvidos projetos de uso racional da água em hospitais, escolas, escritórios comerciais etc. com resultados impressionantes.

Confira os resultados de economia no consumo de água em alguns locais onde ocorreram as intervenções do PURA (SABESP, 2009):

HOSPITAL DO SERVIDOR PÚBLICO

Ações realizadas: Diagnóstico das instalações prediais; pesquisa e correção de vazamentos na rede externa, reservatórios e pontos de consumo; substituição de equipamentos convencionais por econômicos.

HOSPITAL GERAL DO EXÉRCITO

Ações realizadas: Avaliação dos consumos nos últimos anos, remanejamento da rede de incêndio do hospital (65 metros); impermeabilização de reservatórios, reforma dos sanitários; substituição e adição de equipamentos convencionais por equipamentos economizadores; gerenciamento de consumo de 16 medidores eletrônicos interligados por um sistema.

INSTITUTO DE ASSISTÊNCIA MÉDICA AO SERVIDOR PÚBLICO ESTADUAL (IAMSPE)

Ações realizadas: Detecção e conserto de vazamentos visíveis e não visíveis na rede externa, reservatórios e instalações hidráulicas e prediais; troca de equipamentos convencionais por outros economizadores de água (cerca de 243 pontos); estudo para reaproveitamento de água dos destiladores e reúso de água no processo da caldeira.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO / USP - FASE I E II

Ações realizadas: Detecção e conserto de vazamentos visíveis e não visíveis na rede externa, reservatórios e instalações hidráulicas e prediais; troca de

equipamentos convencionais por outros economizadores de água (3.900 pontos); campanha educacional; estudo para reaproveitamento de água dos destiladores.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO / USP - FASE III

Ações realizadas: Detecção e conserto de vazamentos visíveis e não visíveis na rede externa, reservatórios e instalações hidráulicas e prediais; troca de equipamentos convencionais por outros economizadores de água (3.900 pontos); campanha educacional; estudo para reaproveitamento de água dos destiladores (SABESP, 2009).

Os hospitais são grandes consumidores de água tratada. Devido as suas características, os hospitais tendem a ter elevado consumo de água graças a um grande número de funcionários, pacientes e acompanhantes. Por isso, os hospitais também têm potencial elevado na implementação de programas de racionalização do uso da água, com redução de consumo e diminuição de custos da conta de água. Atualmente, porém, poucos deles desenvolvem programas neste sentido (UNIVERSIDADE DA ÁGUA, 2004).

2.4.5 Legislação – Paraná

No Estado do Paraná e também em Curitiba existem leis que buscam colaborar com a redução de desperdício de água em edificações. A seguir apresenta-se algumas leis:

Lei n. 10.785 de 18/09/2003: **Cria no Município de Curitiba o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações - PURAE**; Iniciativa do Vereador João Claudio Derosso.

Lei n. 15.672 de 13/11/2007: **Cria o Programa de Conservação e Uso Racional de Água nas Edificações Públicas do Paraná.**

Proposição n. 05.00219.2006 – Projeto de Lei Ordinária: **Autoriza o Poder Executivo Municipal a promover a substituição, dos vasos sanitários convencionais, conforme especifica.** Iniciativa do Vereador João Claudio Derosso.

Proposição n. 05.00056.2007 – Projeto de Lei Ordinária: **Determina a obrigatoriedade da utilização de águas pluviais em toda a rede pública municipal de educação**; Iniciativa Vereador Dr. Valdenir Dias.

Proposição n. 05.00245.2007 – Projeto de Lei Ordinária: **Institui a política Municipal de combate ao Aquecimento Global e as Mudanças Climáticas, torna obrigatório o uso de sistemas e procedimentos que visam à eficiência energética dos imóveis, cria incentivos e dá outras providencias**; Iniciativa Vereadores Aladim Luciano e João Cláudio Derosso.

2.4.6 Legislação Federal

Resolução RDC n. 154 DE 15/06/2004 do Ministério da Saúde, ANVISA: **Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise.**

Resolução RDC n. 306, de 07/12/2004, do Ministério da Saúde, ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** Alcance do ato: Federal – Brasil. Área de atuação: Tecnologia de Serviços de Saúde.

2.4.7 Reuso da Água

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (BREGA F° e MANCUSO, 2007, p. 23) pode-se dizer que:

- reuso indireto: acontece quando a água já e usada, uma ou mais que uma vez no âmbito doméstico ou industrial, depois e descarregada nas águas superficiais ou subterrâneas e utilizada a jusante, de forma diluída.
- reuso direto: vem a ser o uso planejado e deliberado de esgotos tratados para certas finalidades como irrigação, uso industrial recarga do aquífero e água potável.

- reciclagem interna: e quando acontece o reuso da água na própria instalação industrial e tem como objetivo a economia de água e o controle da poluição.

Para Lavrador Filho (BREGA F° e MANCUSO, 2007, p. 25), os termos abaixo têm os seguintes significados:

- **reuso de água:** É o aproveitamento de água previamente utilizados, uma ou mais que uma vez, em alguma atividade humana, com o objetivo de suprir as necessidades de outros usos benéficos, inclusive o original.
- **reciclagem de água:** e o reuso interno da água, antes de sua descarga em sistema geral de tratamento ou outro local de disposição, para servir como fonte suplementar de abastecimento do uso original.

Para Westeroff (BREGA F° e MANCUSO, 2007, p. 26):

- reuso não potável para fins industriais: uso em refrigeração, águas de processo para utilização em caldeiras, etc.
- reuso não potável pra fins domésticos: são aqui considerados os casos de reuso de águas em jardins, descargas sanitárias e utilização desse tipo de água em grandes edifícios.

Hespanhol (2007, p. 38) alerta para a demanda sempre crescente de água que vem sendo sistematicamente reprimida, pela redução de disponibilidade (crescimento populacional e expansão industrial) e a degradação sistemática dos mananciais.

Ainda segundo Hespanhol (2007, p. 38) além da importância e necessidade do desenvolvimento de uma cultura e uma política de conservação de água em todos os setores da sociedade, o reuso consciente e planejado, nas mais diversas áreas, constitui o mais moderno e eficaz instrumento de gestão para a sustentabilidade dos recursos hídricos nacionais.

Segundo Hespanhol (2007, p. 89), atualmente nenhuma forma de ordenação política, institucional, legal ou regulatória orienta as atividades de reusos praticados

no território nacional. Os projetos que existem, estão sem vinculação com programas de controle de poluição, recursos hídricos e bacias hidrográficas.

Hespanhol (2007, p. 90) enumera abaixo algumas sugestões que promovam e regulamentem a prática sustentável de reuso de água no território nacional.

- Estabelecer uma política de reuso definindo objetivos e metas, modalidades, áreas prioritárias e condições locais e/ou regionais para implementação da prática;
- Propor estruturas institucionais para a promoção e gestão de programas e projetos nacionais, regionais e locais;
- Estabelecer um arcabouço legal incluindo diretrizes padrões e códigos de prática;
- Estabelecer um arcabouço regulatório, incluindo atribuições, responsabilidades, incentivos e penalidades;
- Estabelecer critérios para a avaliação econômico-financeira de programas e projetos;
- Estabelecer normas e programas para informação, para educação ambiental e para participação pública nos programas e projetos;
- Estabelecer um sistema de monitoramento, avaliação e divulgação dos programas nacionais, regionais e locais.

2.5 POLÍTICAS PÚBLICAS, URBANIZAÇÃO E A GESTÃO HOSPITALAR

Em regiões densamente urbanizadas o principal uso dos recursos hídricos é o abastecimento urbano que exige cada vez mais água em quantidade e qualidade, mas ao mesmo tempo constitui o seu principal problema (lançamento de efluentes sem tratamento nos corpos hídricos) e a ocupação de área de proteção dos mananciais (BRITTO e BARRAQUÉ, 2008, p. 124).

A noção de governança da água em áreas metropolitanas está ligada a uma ação pública capaz de coordenar diferentes atores para atingir objetivos definidos coletivamente (BRITTO e BARRAQUÉ, 2008, p. 124).

O fato de água não estar ao alcance de todos e, nas áreas urbanas, ser cada vez menos acessível, considerando fatores geográficos e econômicos, tem se

agravado pelo crescimento e densidade populacional nas grandes cidades, que aumenta a demanda por água e alimento, impulsionada pelas atividades industriais e agrícolas. No sentido direto a produção de esgoto e lixo também aumenta descarregando muita poluição nos rios, provocando crescente degradação dos recursos hídricos. A questão da água no contexto da urbanização não é somente nos aspectos de fornecimento e tratamento de esgoto, mas em uma visão mais ampla fazem parte de um contexto maior de utilização de recursos naturais nas sociedades humanas. Tal noção não se forma na sociedade sem uma ampla referenda política, social, econômica e até mesmo técnica ambiental (LIMA, 2002, citado por GALINDO e FURTADO, 2006, p. 73).

Por ser a água um fator estratégico para a sobrevivência das cidades, a gestão da conservação e da sustentabilidade dos recursos hídricos pressupõe um olhar que, além dos elementos naturais, enxergue um acúmulo de experiências e conhecimentos construídos, enfocando parâmetros de diversidade político-cultural e de justiça socioambiental (GALINDO e FURTADO, 2006, p. 74).

Em função de suas várias dimensões (biológica, cultural, política e econômica) a água torna-se um eixo vital das relações sociais, exigindo uma abordagem integrada que considere não apenas os aspectos biogeográficas, de quantidade e qualidade, mas também os aspectos socioeconômicos e o papel dos diferentes sujeitos sociais (BARBOSA et al., 1997 apud GALINDO e FURTADO, 2006, p. 76).

Duas tendências atuais caracterizam as agendas ambientais e urbanas:

- a) Incorporações de padrões genéricos de sustentabilidade urbana e de qualidade de vida, associados a uma certa “eficiência ecológica” das cidades;
- b) alternativas de gestão ligadas ao planejamento estratégico e ao marketing das cidades (ACSELRAD, 2001 apud GALINDO e FURTADO, 2006, p. 76).

A cidade, no século XXI, para ter uma vida urbana sustentável, precisa superar sua degradação física, conquistar a sustentabilidade ampliada que envolve a dimensão ambiental, social e econômica do desenvolvimento e conquistar a sustentabilidade progressista que trabalha a sustentabilidade como um processo pragmático do desenvolvimento sustentável (BUARQUE, 1994, apud FURTADO, 2001, p. 1).

O Estatuto das cidades adota a sustentabilidade como um objetivo, conceituando-a como (GALINDO e FURTADO, 2006, p. 80),

[...] adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do município e do território sob sua área de influência (Artigo 2º, inciso VIII).

Embora os problemas ambientais urbanos não sejam recentes, somente nas últimas décadas começaram a fazer parte da consciência pública, principalmente em função da escala e da gravidade por eles assumidas. No Brasil, a institucionalização da questão ambiental urbana não apresentou reflexos concretos nas cidades. Existe uma distância entre o discurso contido nas agendas e documentos e a realidade socioambiental das cidades. Isso acontece pela falta de política pública que levam em conta não somente o efeito e degradação ambiental, social e urbana, mas também as suas causas e formas de produção do espaço urbano (SILVA e TRAVASSOS, 2008, p. 28).

A Conferência do Milênio em 2000, promovida pela Organização das Nações Unidas, permitiu a criação de oito metas de desenvolvimento do milênio. Destaca-se a meta 7 que é subdividida em três objetivos: integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas nacionais e reverter a perda de recursos ambientais; reduzir pela metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável a água potável segura; e alcançar até 2020 uma melhora significativa na vida de pelo menos 100 milhões de habitantes de assentamentos precários (SILVA e TRAVASSOS, 2008, p. 31).

Entre 1940 e 2000, o Brasil apresentou um crescimento da população urbana de 31,2% para 81,2% provocando uma forte concentração populacional em cidades cada vez maiores (SILVA e TRAVASSOS, 2008, p. 32). Isso só fez aumentar o movimento de “periferização” das cidades, devido às condições econômicas da população. São justamente as regiões desprezadas pelo mercado imobiliário formal e/ou em áreas de restrições de uso, como beira de córregos, encostas de morros, terrenos sujeitos a enchente ou áreas de proteção ambiental e são de alguma forma as áreas mais frágeis do ponto de vista ambiental, mas que são ocupados de forma precária e predatória (SILVA e TRAVASSOS, 2008, p. 34).

O abastecimento de água encanada atingiu no Brasil, no ano de 2006, 93,1% da população urbana do país. A região Norte, porém, para o mesmo ano, a

porcentagem da população que não contava com água encanada era de 27,9% (SILVA e TRAVASSOS, 2008, p. 37).

A maior proporção de esgotos tratados sobre os coletados no Brasil fica nos municípios cuja população é maior que 1 milhão de habitantes, 52%. Tal proporção cai a medida que a população diminui e, nas cidades com menor de 5 mil habitantes, chega a 10% (SILVA e TRAVASSOS, 2008, p. 38).

Existe um estreito relacionamento entre carência de infra-estrutura de saneamento e importantes indicadores de saúde, como a mortalidade infantil. A ausência de abastecimento de água e de coleta de esgotos é uma das principais responsáveis pela proliferação de doenças graves, seja através do consumo de água não tratada ou pelo contato físico com águas poluídas (SILVA e TRAVASSOS, 2008, p. 38).

A disposição de resíduos sólidos e efluentes domésticos em cursos d'água influencia na contaminação de águas superficiais e subterrâneas, muitas vezes tornando-as indisponíveis ao abastecimento público, bem como, o processo de assoreamento dos rios, agravando o problema das enchentes urbanas (SILVA e TRAVASSOS, 2008, p. 39).

Os problemas ambientais urbanos não são apenas a água, o saneamento básico, o lixo, a educação e a saúde. A poluição do ar decorrente da produção industrial e do aumento da circulação de veículos congestionando as vias públicas são opções do desenvolvimento econômico adotadas a atingem indiscriminadamente o conjunto da população urbana (SILVA e TRAVASSOS, 2008, p. 43).

A formulação de políticas públicas, assim como, a implantação de instrumentos de gestão urbano-ambiental são importantes para o desenvolvimento econômico e social, visando a sustentabilidade urbana (ARAÚJO, 2008, p. 71).

Segundo Garcias (2007), o despertar para questões ambientais foi provocado pela alta concentração da população em ambientes urbanos que não foram devidamente estruturados para receberem esta demanda de recursos naturais. O crescimento das cidades, que destroem os mananciais e a ocupação de novas bacias hidrográficas, faz com que as cidades tenham que buscar água cada vez mais distante, aumentando os custos de geração e manutenção. É importante que a população demonstre interesse crescente na participação das decisões, entendendo que o problema só será resolvido quando houver efetiva participação da

comunidade. O desafio é a transformação da sociedade consumista em uma sociedade que seja mais participativa e conscientizada da responsabilidade de participar e se envolver em questões ambientais. Profissionais das empresas de saneamento tem investido em programas de treinamento e conscientização dos usuários em busca de um uso mais racional para a água, já que toda a água consumida se transforma em esgoto. Os resultados não foram bons. Em longo prazo o resultado poderá ser alcançado já que o público consumidor serão as crianças de hoje, mais conscientes e dispostas a participar.

A Constituição Brasileira no caput do art. 6º. da C.F. aponta como direitos sociais a educação, saúde, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância e a assistência aos desamparados (BERNARDI, 2006, p. 51).

Há na Constituição Federal capítulos especiais sobre educação (art. 205 a 214) e saúde (196 a 200). A educação e saúde são direitos de todos e dever do Estado. É atribuição dos entes constitutivos do estado brasileiro, - união, os estados, o distrito federal e os municípios – a promoção da educação e da saúde a todos os brasileiros, de acordo com os princípios fixados em lei (BERNARDI, 2006, p. 51).

A saúde e a educação são deveres do estado, e tanto a União, como os Estados-membros, Distrito Federal e os Municípios participam de seu custeio, devendo anualmente destinar um percentual de suas receitas tributárias. O Sistema Único de Saúde (SUS) faz parte de uma rede hierarquizada e regionalizada. Todos os municípios brasileiros atuam na área de saúde, embora nem todos ainda possuam a gestão plena de seus serviços, sendo que em alguns os recursos são repassados a eles através de outras esferas governamentais (BERNARDI, 2006, p. 52).

Observar o meio ambiente como um todo faz de uma consciência social. Ao observar a cidade, deve-se ter em conta de que por mais que ela se aproxime do meio ambiente natural, ainda é uma construção artificial do homem, e, portanto uma agressão ao meio ambiente (BERNARDI, 2006, p. 56).

Uma das funções sociais da cidade é manter-se saudável para garantir qualidade de vida para os atuais e futuros habitantes, de um horizonte próximo ou distante. A saúde urbana significa a sustentabilidade ambiental, social, cultural, política, mantendo um nível de qualidade que preserve condições favoráveis para o desenvolvimento da vida (BERNARDI, 2006, p. 58).

A sustentabilidade, em todos os seus aspectos, ambiental, econômico, social, cultural, político, é uma nova maneira de reconhecer a uma das funções sociais da cidade, tão importante quanto às demais funções. Utilizar, preservando, renovando, reutilizando, reciclando, respeitando, constitui-se numa visão ética da civilização e do seu instrumento de desenvolvimento que é a cidade. A civilização construiu a cidade, que construiu a civilização (BERNARDI, 2006, p. 58).

Dentro da concepção de implementação da qualidade e do controle ambiental, os hospitais possuem programas como: controle de infecções hospitalar, gerenciamento de resíduos de serviços de saúde e de acreditação hospitalar. Esses programas e certificações são requisitados pelo mercado competitivo, por consumidores, pelos investidores e pelos órgãos de fiscalização (SISINO e MOREIRA, 2005).

A gestão hospitalar, ao criar um programa de ecoeficiência hospitalar poderá monitorar e identificar todas as fontes de uso de água, energia e materiais, localizar possíveis áreas de desperdícios e identificar os efluentes líquidos e emissões atmosféricas. A participação do funcionário através da conscientização e treinamento é o passo inicial para que os hospitais sejam participantes ativos em questões ambientais, através da criação de uma política ambiental (SISINO e MOREIRA, 2005).

Segundo Gonçalves (2007) a avaliação de parâmetros que indiquem o comprometimento de organizações, sua comunidade, com a gestão ambiental e responsabilidade social deve ser incluída nos sistemas de qualidade, através da implantação evolutiva de programas de conservação de água. Esses programas, além de possibilitar a gestão e recursos para uso adequado da água, contribuem para a diminuição do impacto ambiental, para o desenvolvimento sustentável e para a melhoria da qualidade de vida das cidades.

O Ministério da Saúde elaborou em 2001 uma cartilha que promove uma Campanha Educativa dirigida aos serviços de saúde, especialmente aos hospitais, com o objetivo de estimular a racionalização e a redução do uso de energia elétrica e água (BRASIL, 2002c).

Um hospital além de atender as necessidades dos pacientes e da comunidade, por meio da medicina, deve ser líder na preservação, manutenção e no melhoramento do meio ambiente para benefício da geração atual e das vindouras. A obtenção desta liderança é obtida com a implantação de um programa realista e

prático que faça parte integral das atividades internas e externas que são desenvolvidas para: conservar de maneira mais eficiente os recursos naturais e a energia nas atividades do hospital; controlar eficientemente e minimizar a produção de dejetos para não agredir o meio ambiente; utilizar produtos e materiais que permitam o menor impacto negativo sobre o meio ambiente; criar ou prosseguir com programas de ação que beneficiem a saúde da região, assim como do meio ambiente (MALAGÓN-LONDOÑO, MORERA e LAVERDE, 2003, p. 159).

Por ser um assunto novo para muitos hospitais é importante que todo o pessoal da instituição se familiarize com o tema e que uma comissão assuma a responsabilidade pelo programa (MALAGÓN-LONDOÑO, MORERA e LAVERDE, 2003, p. 160).

Um Programa de Manutenção e Melhoria do Meio Ambiente necessita de algumas ações a serem desenvolvidas: auditoria do meio ambiente; plano de ação; criação da comissão do meio ambiente; e controle de um cronograma de progressos (MALAGÓN-LONDOÑO, MORERA e LAVERDE, 2003, p. 160).

2.6 AS ORGANIZAÇÕES COMPLEXAS E O SETOR DE SAÚDE: O COTIDIANO DA CONVIVÊNCIA DA ECONOMICIDADE E O DESPERDÍCIO

Os desperdícios no Setor da Saúde ainda não estão devidamente equacionados. Este setor como um todo, ainda carece de uma reavaliação, que deve envolver:

- a) o desenvolvimento de séries estatísticas confiáveis como forma de dotá-lo de um instrumento capaz de estabelecer controles estatísticos de produtividade do setor como um todo e das diferentes unidades que o compõem;
- b) estimular o estabelecimento de coerência política e administrativa;
- c) harmonizar e equilibrar os pesos da prática da medicina preventiva e da curativa;
- d) estabelecer a coerência administrativa desse processo;
- e) e aprimorar continuamente a educação e qualidade da mão de obra empregada.

No estado em que encontra o processo de gestão das diferentes unidades que o compõe, é visível a presença de um processo de desperdícios no sistema de

saúde, em hospitais, clínicas ou casas de saúde que se espalham ao longo do país. Os sintomas dessa realidade foram mencionados por Vassallo citado por Sacramento (2001, p. 84) e ficaram evidentes nas considerações realizadas pela articulista quando analisa e avalia as questões voltadas à capacidade de gestão, ao uso esporádico de equipamentos caros, o desconhecimento dos custos hospitalares, a presença de exames médicos desnecessários, a inadequação de processos de gestão, a falta de procedimentos padronizados.

Analisando a mesma questão, Nogueira apud Sacramento (2001, p. 85) considera: “A experiência tem nos mostrado que, num grande número de situações, além de gastar pouco, gasta-se mal: 30% a 40% se perde em processos mal gerenciados e excessivamente complexos; desperdícios de tempo, material, recursos e equipamentos; duplicidade de esforços; iniciativas isoladas; e ausência de um planejamento coerente” são elementos visíveis tanto no Sistema de Saúde como das Instituições de Saúde.

Como decorrência do momento histórico, do processo administrativo que vive o Setor de Saúde (Sistema e Instituições) e da carência de informações estruturadas pode-se concluir empiricamente pela presença de inúmeros fatores que se constituem em “vilões” estimuladores da presença de diversas formas de desperdícios.

A identificação desses fatores, como decorrência do atual estágio da prática da gestão organizacional no setor, torna possível estabelecer a partir de avaliações empíricas, ou através da leitura de alguns trabalhos esparsos, que demonstram a pontualidade de abordagens e estudos, focados na gestão da produtividade do sistema como um todo, afetado, principalmente, por modificações decorrentes de um quadro tipicamente voltado a decisões de âmbito político, onde convive-se com o contínuo de mudanças e imprecisões.

Neste ambiente, a visualização de desperdícios torna-se possível a partir de análises como as efetuadas por Lima citado por Sacramento (2001, p. 85) a respeito da importância dos “contratos de gestão e a conformação de modelos gerenciais para as organizações hospitalares públicas”, trazem interessantes considerações qualitativas e sintomáticas da realidade dos desperdícios no setor. Observa a autora que:

“... as organizações públicas hospitalares apresentam uma dimensão racional e inadequadamente valorizada. Tomaram da perspectiva racional aquilo que lhes é menos apropriado - a divisão funcional, a ênfase na especialização, no elevado número de níveis hierárquicos, na comunicação vertical e na formalização - e deixaram de lado o que qualquer organização precisa ter: a permanente preocupação com a (re)definição de seus objetivos e resultados, com sua avaliação sistemática e com a padronização dos processos de trabalho passíveis de maior normalização, além de buscar imprimir eficiência às ações envolvidas” e que, “...ao considerar-se as particularidades da administração pública, tais como a instabilidade, a descontinuidade, a intermitência, a indefinição, a incongruência, a distorção e a não responsabilização em relação aos objetivos, e o elevado grau de centralização, pode-se dizer que estes condicionantes conferem grande instabilidade e incerteza às organizações hospitalares públicas, já que elas são fortemente dependentes deste segmento do ambiente.”

Outra fonte a ser considerada são os registros apontados pela imprensa que evidenciam através, ou da discussão de realidades ou dos efeitos nem sempre favoráveis presentes no setor, um quadro onde se fazem presentes desperdícios em suas mais variadas formas de expressão (ARRUDA, 1996; GAMA NETO, 1997; SEGATTO, 1996 *apud* SACRAMENTO, 2001, p. 86). Agindo como fonte documental que possibilita a identificação, ainda que empírica, de muitos dos fatores que são os responsáveis pela presença de desperdícios em suas diferentes formas de expressão além de identificar a sua correlação dos fatores culturais e o processo educacional predominante.

Dentre os diferentes setores da economia, o da saúde cercou-se de uma série de características onde pontuam valores próprios. Na gestão das instituições de saúde, o que pode ser constatado com facilidade é a presença de uma postura conceitual que defende e responsabiliza a indefinição e a não adoção de uma filosofia voltada à profissionalização do setor, em virtude da quase impossibilidade da adoção de um processo da “elevada complexidade” das estruturas presentes no setor. Na realidade, o que pode ser observado, é que de fato se de um lado existe um significativo grau de complexidade, de outro, observa-se a presença de um setor com características culturais e repleto de valores diferenciados e entrelaçados que acabam por refletir a presença de um elevado grau de resistência na aceitação das novas realidades que se fazem presentes em todos os níveis sociais.

São exemplos dessa modificação de direcionamento a crescente preocupação da classe médica, expressa em ações voltadas à busca da qualidade (LEON, 1966, *apud* SACRAMENTO, 2001, p. 87), fato que soma-se à clara consciência de muitos dos profissionais desta área, de que nas instituições de saúde

desperdiça-se pelo simples desconhecimento dos efeitos de ações adotadas e porque hospitais e casas de saúde, públicas ou privadas, pouco se faz nessa direção permanecendo a convivência com um elevado nível de desperdícios. Na realidade muito poucos são os exemplos da presença de ações contínuas e não apenas pontuais neste setor. Como resultado, observa-se em áreas como as de manutenção, pronto socorro, UTI e farmácia, em função da qualidade da mão de obra utilizada e como decorrência do processo de gestão adotado em muitas dessas instituições, distanciamento entre representantes do corpo clínico e a estrutura organizacional existente. Outra razão está no não reaproveitamento dos resíduos sólidos, presentes nessa atividade, que acabam sendo indiscriminadamente classificados como infectados e descartados.

Quando se fala em qualidade na área da saúde é importante lembrar que, no âmbito internacional, é só a partir dos anos oitenta “que profissionais da saúde dos Estados Unidos começaram a usar os modelos e conceitos de Controle Total e o de Melhoramento Contínuo da Qualidade” (NOVAES, 1997 citado por SACRAMENTO, 2001, p. 87), embora a questão da qualificação do médico seja anterior; e que, no âmbito nacional, o mesmo acontece, nas Instituições Hospitalares, após os anos 90.

No Brasil, a preocupação com a qualidade emerge com força a partir dos anos 90. A oficialização do **Prêmio Nacional de Qualidade (PNQ)** acontece em 1991 (MELLO, 1998 apud SACRAMENTO, 2001, p. 88), sessenta anos após os trabalhos de Walter A. Shewhart², e ele é concedido a organizações dos setores industrial e de serviço. Na área hospitalar, embora essa preocupação existisse antes de 1990, é só a partir desta data que o tema passa ser alvo de interesse.

Também faz parte desse esforço a busca da certificação ISO 9002, realizada ou em curso em diferentes organizações voltadas ao atendimento da saúde. No mesmo período, ocorre o lançamento do *Manual de Acreditação* (NOVAES, 1994, apud SACRAMENTO, 2001, p. 89), documento que começa a ser elaborado a partir de 1988 quando “a Organização Panamericana da Saúde recebeu o mandato dos seus Corpos Diretivos para reforçar as atividades de Cooperação Técnica aos Países Membros e mobilizar os recursos de transformação dos sistemas nacionais para desenvolvimento dos Sistemas Locais de Saúde (SILOS)”.

² Dr. Walter Shewart, desenvolveu durante a década de 30 no Laboratório Bell Telephone trabalhos sobre amostragem e controle de Processo (SACRAMENTO, 2001, p. 88).

Para melhor compreender e dimensionar a realidade do setor de saúde na área hospitalar, no Brasil é importante lembrar alguns fatos históricos: o primeiro hospital surge em 1543 na cidade de Santos; a primeira escola de medicina, “Escola Cirúrgica” em fevereiro de 1808 (MIRSHAWKA, 1994, apud GALVÃO e FEDERIGHI, 2002, p. 212) na Bahia e em abril do mesmo ano inaugura-se a do Rio de Janeiro; a preocupação com a gestão hospitalar acontece a partir de 1930; os cursos voltados à administração hospitalar despontam a partir da segunda metade do século XX “na Universidade de São Paulo, na Pontifícia Universidade do Rio de Janeiro, em entidades religiosas como a da Ordem dos Camilianos e na Universidade UNAERP, de Ribeirão Preto e até a segunda metade do século XX, os hospitais foram construídos, salvo raras exceções, sem qualquer planejamento, tendo em vista apenas as necessidades comunitárias de subsistência” (MIRSHAWKA, 1994, apud SACRAMENTO, 2001, p. 93).

Assim, os últimos cinquenta anos assistem: a) a emergência da figura do administrador hospitalar e a convivência deste com uma herança representada por um processo de gestão empírico; b) a busca do gerenciamento profissional; c) a releitura e redefinição da missão e objetivos existentes; d) a busca de uma melhor compreensão do setor; e) a implantação dos primeiros programas de qualidade, e; f) a oferta de cursos de especialização para profissionais da área ganha impulso a partir da década de 70, através de esforços da Ordem Camiliana, que posteriormente são oferecidos por outras Instituições, como é o caso do Programa de Estudos Avançados em Administração Hospitalar e de Sistemas de Saúde do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas.

Relacionando as variáveis das questões: evolução histórica, inadequação de planejamento, carência de administradores profissionais, valores, pressupostos, cultura, educação formal, formação profissional e juventude da administração hospitalar compreende-se o porquê da existência de um ambiente favorável à geração de constantes desperdícios.

Somam-se a estas a presença de profissionais nem sempre capazes de percebê-los com clareza, que se preocupam mais com seus efeitos do que com suas causas, que estão despreparados para solucioná-los, e não conseguem visualizar a existência de processos e procedimentos incapazes de agregar valor às atividades fim de cada Instituição.

Analisando a questão, o autor Machline citado por Sacramento (2001, p. 93), considera que o orçamento do Sistema Único de Saúde (SUS), concede a cada pessoa uma verba de R\$ 170,00 por ano e que nos Estados Unidos o Medicare orça uma verba de US\$ 4.800 por pessoa, e conclui ser “inadmissível” a presença de desperdícios no setor. Infelizmente concluí que isso não acontece e menciona alguns exemplos: hospitais inacabados; medicamentos incinerados; socorristas não aproveitados; centros cirúrgicos ociosos; terapia excessiva, entre outros.

A realidade da questão da saúde hoje ainda é preocupante. Leon (1997) analisa o quadro da saúde brasileira onde destaca:

a) em alguns hospitais públicos, os médicos praticam a chamada loteria da vida. Sem recursos para atender todos os pacientes, eles são forçados a escolher aqueles com maiores chances de sobrevivência. Entre um paciente idoso e um jovem, jogam todas as fichas no jovem;

b) o índice de infecção hospitalar no Brasil é três vezes maior do que o aceitável pela Organização Mundial de Saúde (OMS);

c) os brasileiros com mais dinheiro no bolso são obrigados a recorrer ao sistema privado de saúde. Aí a armadilha é outra: contratos mirabolantes, com cláusulas de exclusividade e cheios de carência, deixam na mão, pacientes com doenças graves e caras;

d) no ranking mundial da mortalidade infantil até os 5 anos, feito pela OMS, o Brasil aparece em sexagésimo terceiro lugar. Perde para países como Haiti, Vietnã, Irã (LEON, 1997 *apud* SACRAMENTO, 2001, p. 94).

Apesar de as condições de saúde de uma população serem resultado de uma conjugação sistêmica resultante das condições “alimentação, moradia, saneamento básico, meio ambiente, trabalho, renda, educação, transporte e lazer” (LEON, 1997 *apud* SACRAMENTO, 2001, p. 94), o que pode ser visto a partir das diversas informações pesquisadas e coligidas neste trabalho é que existe uma distância muito grande entre intenção e ação, conforme demonstram estatísticas como a do crescimento de casos de malária, que aumentaram de 144 para 577 casos, respectivamente de 1979 para 1992, ou a situação da dengue que evoluiu de 3,2 para 126 casos de 1992 para 1996 para cada mil brasileiros. Dados que corroboram a visualização da presença da triste aliança entre as mais variadas formas de desperdícios, notadamente, a de recursos humanos e ambientais e associadas à filosofia que orienta as linhas de gestão das questões inerentes a

recursos ambientais, políticas de saúde, visão sistêmica das relações de causas e efeitos contidas nesse processo, influenciadas pela componente cultural, pelos valores vigentes e pelo sistema econômico financeiro, que direciona a economia para ganhos em curto prazo, provocando sérias conseqüências nas relações de médios e longos prazos.

Também a questão do gerenciamento do resíduo sólido, que é uma fonte de desperdício de recursos, é debatida por Paulella citado por Sacramento (2001, p. 12) e é objeto de uma profunda análise na dissertação de mestrado de Risso (1993), *apud* Sacramento (2001, p. 12). Observa a autora que embora “em 1903 W.F. Morse tenha publicado um trabalho no qual estabelecia dados relativos ao número de pessoas que contraíam enfermidades devido ao contato direto com materiais contaminados quando da manipulação de resíduos sólidos em instituições hospitalares”, só a partir da década de 30 é que existe uma atenção focada na questão conforme dados coletados pela autora na obra de Genatios.

A cronologia estabelecida por Genatios estabelece um quadro cronológico de significativa importância, ao mesmo tempo em que destaca a preocupação do indivíduo com a redução dos desperdícios de potencial humano e mesmo de vidas:

“até a década de 20 não há publicações sobre o assunto; na de 30 começa a ser dada importância aos problemas produzidos pelos resíduos sólidos em hospitais e se buscam soluções para alguns deles; na de 40 numerosos trabalhos são publicados sobre a utilização da incineração como método de tratamento, sua importância e desvantagens; na de 50 destaca-se a urgente necessidade de um manejo apropriado dos resíduos hospitalares de forma a evitar que se transforme em forma de contaminação. A incineração continua a ser utilizada e começa a preocupação com o controle dos resíduos radioativos; na de 60 numerosas publicações dão maior ênfase aos problemas e à busca de soluções abordando; na de 70 destaca-se a utilização de técnicas mais avançadas na abordagem dos problemas decorrentes, principalmente da utilização crescente de materiais descartáveis, ao uso generalizado de material radioativo e à contaminação atmosférica” (RISSO, 1993 *apud* SACRAMENTO, 2001, p. 12).

2.7 A EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE INSTITUIÇÃO HOSPITALAR

Ao longo da história, os hospitais passaram de locais destinados ao abrigo e atendimento (essencialmente espiritual de pobres, velhos e moribundos) a instituições de cura, formação e transmissão de saber.

Analisando pelo sentido da palavra, Ferreira (1996) afirma que o verbete

hospital provém do latim *hospitale* e indica o estabelecimento onde se internam e tratam doentes e pode ser equiparado ao nosocômio, do grego *nosokômeion*, que também significa hospital. O verbete *noso* (do grego *nósos*) significa doença ou moléstia (GALVÃO e FEDERIGHI, 2002, p. 209).

Mirshawka *apud* Galvão e Federighi (2002, p. 209) comenta mostrando outro entendimento, que a palavra hospital vem do latim *hospitalis*, adjetivo derivado de *hospes* (hospedeiro, estrangeiro, viajante), significando também, o que dá agasalho, que hospeda. Para Borba citado por Galvão e Federighi (2002, p. 210), a palavra hospital vem do latim "hospes" que significa hóspede de origem a "hospitais" e "*hospitium*", palavras que designam o local onde se abrigavam, além dos enfermos, viajantes e peregrinos. Quando o estabelecimento se ocupou dos pobres, incuráveis e insanos, a designação era "*hospitium*", ou seja, hospital de psiquiatria.

Para Rosen (1994), o hospital foi inicialmente estabelecido como instituição filantrópica e urgência de auxílio ao pobre, sendo caracterizado como instituição religiosa e espiritual. Miquelin (1992) afirma que a função primordial dos hospitais era oferecer abrigo e hospedagem aos peregrinos, sadios ou não (citados por (GALVÃO e FEDERIGHI, 2002, p. 210-211).

Foucault (1999) considera que a transformação do hospital foi decorrente da necessidade de anulação de seus efeitos negativos, ou seja, como era um local de acúmulo de pessoas doentes, tornava-se um foco de doenças e um perigo para a sociedade (GESTÃO..., 2007, p. 2). A partir do século XVIII, surgiu a prática de visitas de observação a hospitais já existentes na Europa, com o objetivo de redefinir um programa de reconstrução dessas instituições.

Empenhados em fazer viver as ameaças pela morte, o hospital contemporâneo não se preocupa em recuperar o doente apenas, mas, sim, interditar a morte, de adiá-la, medicando-a. O que num primeiro momento era uma cerimônia torna-se um processo tecnológico com a intervenção médica. Além de recuperar a força de trabalho e devolvê-la ao mercado, o hospital contemporâneo reproduz o capital, se torna uma empresa que realiza uma atividade econômica, em que o capital se multiplica direta e indiretamente (GALVÃO e FEDERIGHI, 2002, p. 211).

Num conceito moderno, o hospital é um edifício que tem por finalidade receber pacientes cujos problemas não puderam ser resolvidos em um outro, ambiente envolvido com a saúde (MALAGÓN-LONDOÑO, MORERA e LAVERDE, 2003).

Atualmente, os hospitais estão entre os organismos mais complexos de serem administrados. Neles estão reunidos vários serviços e situações simultâneas: hospital é hotel, lavanderia, serviços médicos, limpeza, vigilância, restaurante, recursos humanos e relacionamento com o usuário (CELESTINO, 2002 *apud* GESTÃO..., 2007, p. 2).

O hospital tem como missão a recuperação da saúde das pessoas. Desde a administração até a sua alta, existe uma série de etapas que exigem a participação de toda uma equipe multidisciplinar é onde são colocadas à disposição de todos os envolvidos recursos físicos, materiais e humanos (MALAGÓN-LONDOÑO, MORERA e LAVERDE, 2003).

Pereira (2000) refere que as instituições hospitalares constituem uma área complexa e específica de gestão. Essas instituições, principalmente as antigas, se originam de grupos religiosos, congregações de estrangeiros ou associações de profissionais de saúde, através que direcionam a organização para área assistencial, ficando a área administrativa submetida a um nível inferior de atenção. Para Deming (2003, p. 197) hospitais são empresas do setor de serviços, que é o setor que mais emprega pessoas nos Estados Unidos.

Ainda, segundo Malagón-Londoño, Morera e Laverde (2003, p. 6), o hospital representa um universo de características particulares, paradoxais e diferentes. São os enfermos que chegam com esperança de cura, são familiares angustiados em busca de informações, são pais felizes pelo nascimento dos filhos, são executivos que procuram verificar seu estado de saúde, são acidentados, são visitantes, médicos, laboratoristas, enfermeiros, funcionários administrativos, de serviços gerais e de manutenção.

Gonçalves (2000) considera que devido à complexidade das atividades do hospital, sua gestão torna-se conservadora. Com dificuldade de implementar processos de mudança os hospitais que se percebem como um negócio, estão buscando transformações que possibilitem a continuidade de sua existência.

Em um hospital desenvolve-se trabalho assistencial, praticam-se procedimentos cirúrgicos, realizam-se exames de laboratório, procedimentos de diagnósticos, procedimentos em unidades de terapia intensiva, fisioterapia, cozinha-se, lava-se roupa, realizam-se atividades de engenharia e de manutenção fornece-se serviço de hotelaria, gerenciam-se verbas e atividades de recursos humanos (MALAGÓN-LONDOÑO, MORERA, LAVERDE, 2003, p. 7).

Segundo Cobra (2001, p. 260), o hospital é um segmento que enquadra entre as maiores indústrias do mundo que é a hospitalidade, na qual se incluem os hotéis. Nos Estados Unidos 12 milhões de pessoas trabalham no segmento hospitalar.

Hospitais são empreendimentos empresariais, que lidam com a vida humana, mas necessitam de administração voltada a perceber o hospital como um negócio lucrativo ou gerador de liquidez que alavanque novos empreendimentos e melhorias nos processos já existentes (TAJRA, 2006, 17). Ainda segundo Tajra (2006, p. 32), a empresa hospitalar é um sistema complexo, que lida com a vida, além de lidar com "miniempresas" super especializadas, tais como: Serviço de nutrição e dietética (SND) limpeza hospitalar, lavanderia, laboratórios centros cirúrgicos, central de esterilização clínica de imagem, Unidade de Terapia Intensiva (UTIs), serviço completo de hotelaria, serviços de remoções, manutenção, etc.

Hospital é parte integrante de uma organização médica e social, cuja função básica consiste em proporcionar à população assistência médica integral, curativa e preventiva, sob qualquer regime de atendimento, inclusive o domiciliar constituindo-se também em centro de educação capacitação de recursos humanos e de pesquisas em saúde, bem como encaminhamento de pacientes (BRASIL, 2002, p. 104).

Segundo Mirshawka *apud* Galvão e Federighi (2002, p. 212), a assistência hospitalar no Brasil teve início logo após o descobrimento. Uma obra de Braz Cubas faz surgir em Santos, o primeiro hospital do Brasil, a Santa Casa de Misericórdia, em 1543.

Outras obras foram as Santas Casas de Misericórdia de Vitória (ES), de Olinda (PE), de Ilhéus e Salvador (BA), e a do Rio de Janeiro (RJ). Antes do final do século XVI, foi criada a Santa Casa de São Paulo, em 1884, com menos de 150 leitos. Todas estas obras tiveram caráter caritativo sem nenhuma participação governamental nem no estabelecimento de normas para a criação de hospitais. Os hospitais foram criados no Brasil através de beneficências de grupos imigrantes ingleses, portugueses, alemães, israelitas, sírio, libaneses, japoneses (GALVÃO, 2002, p. 212).

O aparecimento de novas tecnologias e o crescimento econômico possibilitaram aos hospitais que crescessem em números, no volume e na complexidade de suas atividades.

2.8 A ESTRUTURA FÍSICA DE UM EDIFÍCIO HOSPITALAR

O hospital em termos modernos necessita de uma estrutura física funcional, fruto de planejamento e bem localizado. Este edifício deve abrigar: setor gerador de energia elétrica, um grande volume de água potável, tanque ou cilindros de oxigênio e óxido nítrico, cilindros de GLP ou gás natural, central de ar comprimido, central de vácuo, central de ar condicionado, geradores, central telefônica, elevadores. Deve possuir serviços de cozinha, lavanderia, farmácias, central de esterilização, laboratórios, setor de manutenção, centro cirúrgico, centro obstétrico, unidade de terapia intensiva, setor de imagem, setor de hemodiálise, setores administrativos, informática, refeitórios, lanchonetes, estacionamento (MALAGÓN-LONDOÑO, MORERA, LAVERDE, 2003, p. 9).

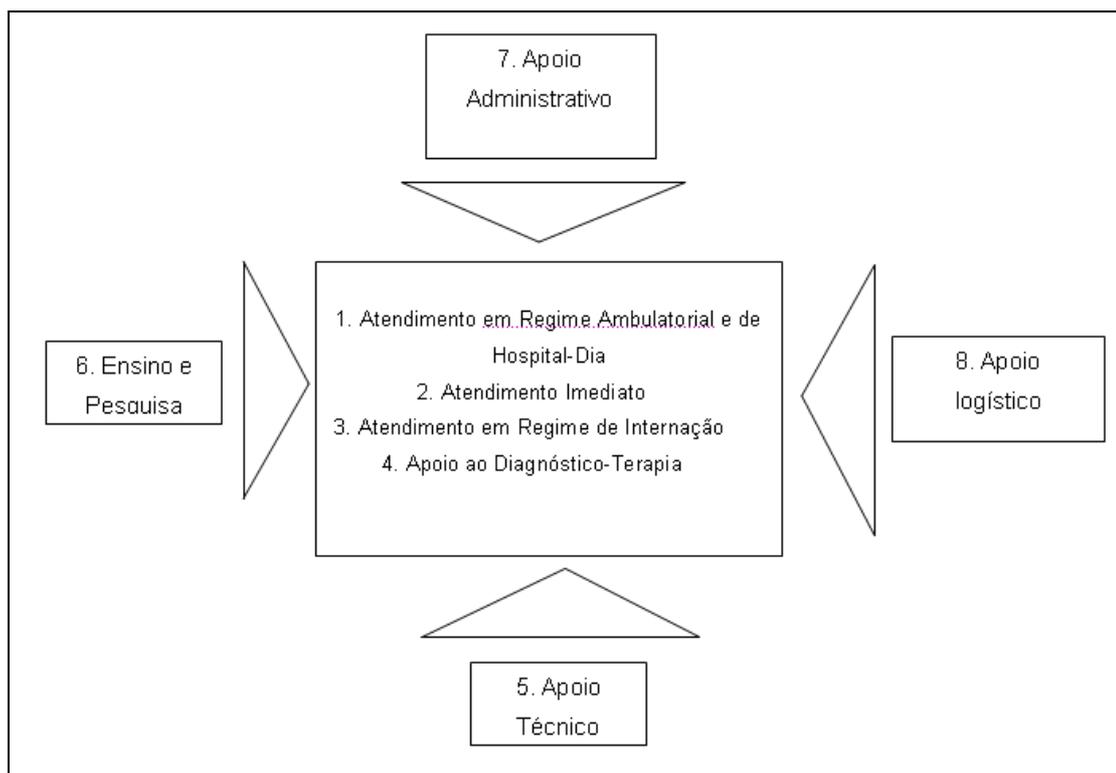


FIGURA 2 - ATRIBUIÇÕES DE ORGANIZAÇÕES HOSPITALARES ASSISTENCIAIS

Obs.: todas as atribuições e listagens de atividades estão nas Normas Para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (BRASIL, 2004a).

Para cada uma das 8 atribuições são apresentadas uma listagem de atividades que poderão ser desdobradas em sub-atividades, conforme a necessidade do estabelecimento assistencial da Saúde (EAS).

Equipamentos médico-hospitalares são todos os equipamentos necessários para o funcionamento das diversas unidades assistenciais como: unidades básicas de saúde, centros de saúde, unidades mistas, laboratórios de análises, hospitais, centros de referências e outros (BRASIL, 1994, p. 19).

Os equipamentos médico-hospitalares se dividem em quatro classes:

1) *Equipamentos médico-assistencial:* são os utilizados nas ações de diagnose e terapia em ações de promoção da saúde dos pacientes. Com relação ao consumo de água destaca-se a área da nefrologia, especialmente em decorrência do grande consumo de água necessário no processo de hemodiálise.

2) *Equipamentos de apoio:* É um conjunto de máquinas e aparelhos que compõe uma unidade de processamento, com características de apoio à área assistencial: serviço de nutrição e dietética; serviço de lactário; lavanderia; central de material e esterilização; serviço de manipulação da farmácia. Em todas essas unidades, o consumo de água é essencial para os seus funcionamentos. Destacam-se em relação ao estudo proposto as áreas de lavanderia e central de material e esterilização.

3) *Equipamentos de infraestrutura:* São sistemas destinados a dar suporte ao funcionamento adequado às unidades assistenciais e aos setores de apoio, como por exemplo: central de vácuo e central de ar condicionado que são também dependentes da água para o seus funcionamentos.

2.9 PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA – PNCDA

A criação do Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA, na esfera federal, visa atender uma antiga demanda do Setor Saneamento, delineada desde o início da década de 1980 e sistematizada no “Seminário Internacional sobre Economia de Água de Abastecimento Público” (BRASIL, 1999, p. 7).

O programa tem por objetivo geral promover o uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços. O objetivo específico do programa é contribuir para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas.

a) Sistemas especiais para estudos de redução de consumo de água no contexto hospitalar

O PNDCA indica sistemas especiais que poderão receber atenção especial para estudos: sistema de ar condicionado, de ar comprimido, de vácuo, de vapor, de destilação, de esterilização e de hemodiálise (osmose reversa). Dentre as sugestões apresentadas no modelo PNDCA, não consta lavanderia, porém será acrescentado e procurar-se-á demonstrar que o consumo de água gerado nesta atividade é muito significativo em um hospital que possua lavanderia hospitalar.

b) Adequação de processos

Para que os processos sejam avaliados, são necessárias respostas à análise dos seguintes fatores:

- Quais os processos que utilizam no cotidiano de suas atividades?
- Como se dá a operação dos processos?
- Quais os equipamentos, sistemas e usuários envolvidos?
- Qual a quantidade e qualidade necessárias da água?
- Quais as rotinas e procedimentos existentes?

c) Avaliação da oferta de água

O documento ressalta a importância de continuidade do abastecimento de água, a qualidade necessária a cada uso específico e a preservação da saúde pública dos usuários internos e externos.

d) O papel da concessionária no fornecimento de água

A responsabilidade pela água oferecida à população é da concessionária que ao fornecer água potável, se utiliza de tecnologia necessária para eliminar todos

os poluentes e agentes ameaçadores a saúde, de acordo com os parâmetros da polubilidade (fixada pela Portaria MS n.1469 de dezembro de 2000).

Outra responsabilidade da concessionária é o programa de pesquisa e monitoramento da rede de água distribuída, coletando amostras e análises mensais. Os parâmetros observados se caracterizam por bactérias heterotróficas, coliformes, cloro, cor, turbidez, PH, ferro total, alumínio, chumbo, flúor, cromo total e outros. Cabe à concessionária garantir o fornecimento contínuo de água. O sistema de reserva de água da edificação pode garantir o fornecimento em caso de eventual interrupção. Nos casos em que a concessionária precisa interromper o fornecimento de água por um período e o hospital não tem reserva suficiente, a concessionária disponibiliza um sistema de carros-pipa para atender às necessidades. Não existe por parte da concessionária limite da quantidade de água que o consumidor pode retirar da rede pública de abastecimento.

e) O uso de águas subterrâneas para fornecimento

A opção pelo uso desta fonte de água tem atraído muitas edificações urbanas pela aparente economia gerada. Atualmente, o consumidor deixa de pagar pela quantidade de água consumida e se estiver em conformidade com a legislação é taxada apenas em função da quantidade de efluentes encaminhados à rede pública, de acordo com a leitura realizada em medidor instalado na saída do poço artesiano. O manancial subterrâneo não deixa de ser uma reserva estratégica para o suprimento de água. Normalmente esta água não precisa de tratamento para consumo, devido ao processo natural de filtragem do subsolo. As águas subterrâneas estão disponíveis em todas as regiões do globo terrestre, sendo um importante uso natural. Estas águas são normalmente utilizadas para abastecimento doméstico, para irrigações e para fins industriais (TUNDISI, 2005, p.12). Fatores como disponibilidade permanente, proximidade com o local da utilização e qualidade para uso fazem com que as águas subterrâneas sejam cada vez mais consumidas.

A metodologia PNCDA aborda questões primárias de consumo dos chamados grandes consumidores, em relação aos diversos usos possíveis para a água consumida. Em um caso, a água é utilizada principalmente para fins sanitários convencionais e em outro pode ser um sistema de resfriamento de uma fonte de calor. Estudos realizados indicam que algumas estruturas se enquadram como

grandes consumidores de água, tais como: lavanderias, terminais rodoferroviários, aeroportos, escolas e creches, edifícios públicos, shoppings, hotéis, grandes prédios de apartamentos, restaurantes, clubes esportivos, escritórios, indústrias com uso intensivo de água no processo, hospitais e pronto atendimento.

Para se avaliar se o consumo de um determinado edifício é elevado, deve-se levar em conta a que ele se destina, mas também conhecer índices de consumo tais como:

- Litro/m² de área construída;
- Litro/pessoa (edifícios públicos, comerciais, de escritório, etc.);
- Litro/hóspede (hotéis);
- Litro/leito (hospitais);
- Litro/aluno (escolas);
- Litro/veículo lavado (postos de lavagem de veículos);
- Litro/refeição (restaurante);
- Litro/kg de vapor (caldeira);
- Litro/kwh consumido (ar condicionado);
- Litro/kg de roupa seca (lavanderia).

É importante também estabelecer um período de consumo, que pode ser dia, semana ou mês. Um outro dado a verificar, é se um determinado índice, por exemplo, o do restaurante (**Litro/refeição**), será diferente, conforme a característica do edifício (restaurante de hotel, de fábrica ou de hospital), pois os valores variam muito, inclusive com o tipo de refeição que é preparado.

2.10 APLICAÇÃO DO PNCDA ÀS INSTITUIÇÕES HOSPITALARES

O Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNDCA) sugere uma metodologia que tem por objetivo reduzir o consumo de demanda de água potável sem a redução do nível de desempenho do sistema hidráulico e sem prejuízo na atividade para qual o edifício foi construído. Nessa pesquisa será aplicada a metodologia no contexto hospitalar e para isto serão descritas as **etapas** do processo e também as **orientações** para implementação do programa com vistas ao combate ao desperdício.

2.10.1 Etapas do Processo: 1. Levantamento de Dados

Esta informação é de máxima importância para o conhecimento do perfil de consumo de água. O histórico considerado será o levantamento do consumo no período de 12 meses. Este levantamento poderá ser obtido via administração ou gestão de manutenção dos hospitais ou por meio da Companhia de Saneamento Básico que presta serviços ao município. Em ambos os casos são necessários a identificação de hidrômetros correspondentes às áreas analisadas.

No caso de hospitais, pode-se obter a chamada 'população fixa', que vem a ser o número de funcionários que trabalha em um empreendimento. Pode-se fazer o levantamento em relação à taxa de ocupação de um hospital, levando-se em consideração o número de pacientes comparado ao número de leitos em um determinado período ou, também, pode-se determinar como índice o número de leitos total do hospital. Para nossa pesquisa, utilizaremos o sistema: número de leitos, a quantidade (kg) de roupa lavada e a quantidade de hemodiálises realizadas e a quantidade de ciclos de esterilização por autoclave a vácuo na central de materiais.

O índice de consumo será obtido (quando as diversas situações permitirem) através de levantamentos na área de gestão de manutenção dos hospitais pesquisados ou na companhia de abastecimento do município. No caso dos índices, os dados serão obtidos, através de literatura, documentos específicos e/ou através de informações obtidas junto com os fabricantes de equipamentos.

2.10.2 Etapas do Processo: 2. Levantamento do Sistema Hidráulico

Algumas informações importantes que têm relação com o sistema hidráulico necessitam prioritariamente serem conhecidas, especialmente pela fonte de suprimento:

O levantamento deve conter informações relativas a:

- a) fonte do sistema público de água;
- b) fonte de poço artesiano;
- c) fonte mista ou sistema público aliado ao poço artesiano;

d) fornecimento por caminhão pipa. Esta informação é importante, porque pode haver um consumo maior da água quando o sistema é suprido por poço artesiano e o esgoto não é tarifado.

2.11 O CONSUMO DA ÁGUA EM UM EDIFÍCIO HOSPITALAR

Cada equipamento consome uma determinada quantidade de recursos em relação ao seu tempo de uso. Recursos de consumo contínuo são recursos consumidos em quantidade proporcional ao tempo efetivo de uso do equipamento no procedimento. Entre os recursos desta categoria, incluem-se energia elétrica, **água**, gases e alguns tipos de fármacos (NASCIMENTO, 2008, p. 319).

QUADRO 6 - RECURSOS DE CONSUMO

| ATIVIDADE | EQUIPAMENTO | RECURSOS CONSUMIDOS |
|-------------------|------------------------|--|
| Lavagem de roupas | Máquina de lavar | Máquina, sabão, água, energia |
| Hemodiálise | Máquina de hemodiálise | Máquina, água, energia |
| Esterilização | Autoclave | Máquina, água, energia elétrica, vapor |

Consumo de água fria (AF)

As diversas unidades funcionais do EAS demandam água fria de forma diferenciada, portanto o cálculo do consumo total necessário ao dimensionamento do(s) reservatório(s) só é possível a partir do cálculo dos consumos parciais das unidades (BRASIL, 2004a, p. 124).

As bases de cálculo do dimensionamento são:

➤ **População:**

- Paciente interno: permanece 24 horas no EAS e consome para sua higienização, portanto, o correspondente ao residente em hotel ou alojamento (excluindo cozinha e lavanderia), ou seja, 120 litros/dia.
- Paciente externo, doador e público: permanecem poucas horas no EAS e consomem cerca de 10 litros/dia.
- Funcionário e aluno: permanece o turno de trabalho, nos EAS e consome para a

higienização, portanto, o correspondente ao consumo de atividades comerciais, 50 litros/dia.

➤ **Determinadas atividades**, proporcionalmente marcantes no total de consumo do EAS, a saber:

- a) reabilitação (hidroterapia): correspondente ao consumo das instalações equipamentos: piscina, tanque de turbilhão, tanque de Hubbard, tanque de gato, etc.
- b) Diálise: 180 litros por equipamento de hemodiálise em uso turno. Reservatório da água especialmente tratada para diálise: capacidade mínima de 20 litros por equipamento da hemodiálise em uso.
- c) Laboratórios.
- d) Cozinha: para preparo e cocção dos alimentos, lavagem de panelas e utensílios, louças, bandejas, talheres e carrinhos. No caso da cozinha tradicional estima-se o consumo em 25 litros/refeição.
- e) Lactário e nutrição enteral.
- f) Central de material esterilizado.
- g) Lavanderia: base de cálculo é a quantidade de roupa:
 - observação atendimento imediato: 6 kg/paciente/dia
 - internações clínicas médicas, cirúrgicas e pediátricas: 4 kg/paciente/dia
 - internação clínica obstétrica: 6 kg/paciente/dia
 - internação clínica especializada: variável
 - internação intensiva: 6 kg/paciente/dia

Estima-se entre 25 a 30 litros de água para cada quilo de roupa seca.
- h) Limpeza e zeladoria.

Reservatório: calculado o consumo diário do EAS, a reserva de água fria, no caso de abastecimento a partir da rede pública, deve ter autonomia mínima de dois dias ou mais, em função da confiabilidade do sistema.

O reservatório deve possuir no mínimo dois compartimentos, de modo a permitir as operações da limpeza e manutenção.

Consumo de Água Quente (AQ)

A exemplo da água fria, o consumo de água quente é diferenciado para as diversas unidades funcionais do EAS e as bases de cálculo são a população e determinadas atividades.

O consumo de água quente pela população refere-se à higienização e, portanto, é função do nível de conforto das instalações e do clima. Considerando como condições mínimas de conforto o uso pessoal em banho, a população consumidora se restringe ao paciente interno, acompanhante, funcionário e aluno. Finalmente, o consumo médio de água quente por banho é de ordem de 30 litros a 60°C.

No que se refere às atividades, tem de se considerar no cálculo de consumo, as unidades (caso existam):

- a) Reabilitação (hidroterapia).
- b) Cozinha: é o consumo para preparo e cocção de alimentos e lavagem de utensílios estimado em 12 litros a 60°C por refeição.
- c) Lactário e nutrição enteral.
- d) central de material esterilizado.
- e) Lavanderia: a base de cálculo é a quantidade da roupa, ou seja, 15 litros a 74°C por quilo de roupa seca.
- f) Limpeza e zeladoria.

Esgoto Sanitário (Lançamento Externo)

Caso a região onde a EAS estiver localizada tenha rede pública de coleta e tratamento de esgoto, todo o esgoto resultante desse pode ser lançado nessa rede sem qualquer tratamento. Não havendo rede de coleta e tratamento, todo o esgoto terá que receber tratamento antes de ser lançado em rios, lagos, etc. (BRASIL, 2004a, p. 126).

2.12 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS SELECIONADOS COMO DESPERDIÇADORES DE ÁGUA

2.12.1 Central de Esterilização de Material

Como as diferentes áreas de um hospital apresentam grande variabilidade de consumo de água, este item vai abordar de uma forma mais detalhada alguns

setores que se destacam pelo consumo de água que são: central de materiais e esterilização (CEM), hemodiálise e lavanderia.

A CEM é definido pelo Ministério da Saúde como o conjunto de elementos destinados à recepção, expurgo, preparo, esterilização, guarda e distribuição dos materiais para as unidades dos estabelecimentos assistenciais à saúde (POSSARI, 2003, p. 17).

A partir de 1950, os hospitais no Brasil iniciaram a implantação dos primeiros centros de materiais parcialmente centralizados. No início de 1970, alguns hospitais brasileiros de grande porte, iniciam a implantação de setores destinados a serem unidades autônomas e independentes dos centros cirúrgicos apesar de que por volta de 1990, ainda havia centros de materiais e esterilização agregados aos centros cirúrgicos (POSSARI, 2003, p. 28).

O processo de trabalho de enfermagem na unidade de centro de material e esterilização tem por finalidade contribuir com os processos assistenciais desenvolvidos nas unidades consumidoras (unidades de internação, pronto atendimento, centro cirúrgico, centro obstétrico, endoscopia, centro de cirurgia ambulatorial, UTI's, lavanderia, etc.). O objetivo da central de material é receber artigos e instrumentais contaminados, artigos limpos provenientes da lavanderia e ao final dos processos transformarem todos os artigos em condições seguras de uso, que serão utilizados nos processos do complexo hospitalar (POSSARI, 2003, p. 22). Os artigos normalmente esterilizados são: vidros, agulhas, roupa (campo cirúrgico), bandejas e jogos de instrumentos. A operação de esterilização consiste em operações pelo aquecimento de vapor a pressão, a temperaturas que excedam 122°C, por um determinado tempo. A esterilização a vapor é chamada de "método autoclave" (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 1997, p. 308).

Certos produtos como plásticos, borrachas ou instrumentos delicados são esterilizados em outro tipo de autoclave, que usa o gás oxiatileno como agente esterilizante, que requer menos temperatura impedindo que os materiais se danifiquem. A esterilização a gás requer maiores preocupações de segurança e necessita de um tempo de geração que pode chegar a 12 horas (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 1997, p. 308).

O serviço de esterilização em um hospital possui cobertura durante sete dias por semana com duração de vinte e quatro horas. O serviço inclui limpeza, preparação de instrumentos, inspeção dos campos cirúrgicos e esterilização. Para o

controle de infecções, estes pacotes devem ser marcados e registrados para comprovar que foram esterilizados. Um pacote é considerado estéril por um período determinado, depois do qual precisa ser esterilizado novamente. Cada instituição define o prazo conforme seus critérios (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 1997, p. 309).

O objetivo da autoclave é a esterilização final de produtos que requerem o decréscimo de sua carga microbiana, a fim de se obter sua condição estéril (ampolas com soluções injetáveis, frascos-ampolas, meio de cultura em frascos não herméticos, roupas de áreas limpas e embaladas, utensílios variados, porta filtros de aço inox, etc.) utilizando vapor saturado sob pressão.

Esterilização é um conjunto de operações destinadas a eliminar ou inviabilizar a reprodução da maior quantidade de formas de microorganismos contido em um objeto ou substância (BAUMER, 2006, p. 55).

Segundo um dos fabricantes, a bomba de vácuo é um equipamento agregado destinado a suprir as necessidades da câmara de esterilização.

A Bomba de Vácuo de Anel Líquido (ofertado separadamente) é um componente utilizado para remoção do ar e/ou vapor existente na câmara de esterilização. Sua capacidade de sucção é diretamente proporcional ao volume da câmara de esterilização.

Como a bomba de vácuo apresenta uma grande importância no consumo de água, deve ser efetuada a regulagem da vazão de água da circulação conforme a potência do motor apresentada abaixo:

| | | |
|--------------------------|---------|------------|
| Bomba de vácuo de 1.5 CV | 200 l/h | 3.33 L/min |
| Bomba de vácuo de 3.0 CV | 250 l/h | 4.16 L/min |
| Bomba de vácuo de 5.0 CV | 300 l/h | 5,0 L/min |
| Bomba de vácuo de 7.0 CV | 350 l/h | 5,8 L/min |
| Bomba de vácuo de 7.5 CV | 370 l/h | 6,1 L/min |

Recomendações do fabricante de água da bomba de vácuo

Utilização: Executa a função de fazer pré-vácuo na câmara interna do equipamento, nas etapas de pré-vácuo e de secagem.

Observações: Para se melhorar a performance de funcionamento, rendimento e desperdício de água, deve-se regular a vazão de água de circulação da bomba (SERCON, 2008).

2.12.2 Hemodiálise

No ser humano, os rins desempenham as seguintes funções:

- remoção dos produtos tóxicos do metabolismo (principalmente a ureia, resultado da digestão das proteínas);
- regulação do equilíbrio ácido-base no corpo, que se modifica em função das diversas reações metabólicas;
- controle do volume e da decomposição dos líquidos corporais (em particular o sangue);
- regulação da pressão arterial (como decorrência direta da função anterior);
- secreção de hormônios (BRASIL, 2002a, p. 272).

A perda das funções renais, mesmo por um curto período representa um risco à vida. Se houver insuficiência renal, um equipamento deverá ser usado para manter a qualidade da vida do paciente até que os rins reassumam sua função. Se a perda da função renal for irreversível, a única solução definitiva é um transplante bem sucedido. Enquanto não ocorre o transplante, a insuficiência renal crônica é contornada através da diálise, que permite manter a vida do paciente. A diálise é um procedimento que remove o excesso de líquidos e de substâncias acumuladas no organismo do paciente com insuficiência renal, oriundas do metabolismo das células e da ingestão de alimentos e líquidos. Substâncias como a ureia, creatinina, potássio e íons de hidrogênio são prejudiciais ao organismo e provocam sintomas como fraqueza, acidose, hipertensão, náuseas, vômitos, etc. A diálise não promove o restabelecimento dos rins e nem restaura as suas funções, é, sim, uma terapia substitutiva que realiza parcialmente as funções renais. É uma solução limitada e a saúde do paciente se torna prejudicada (BRASIL, 2002a, p. 272).

A hemodiálise é um dos tratamentos dialíticos. A hemodiálise é um processo de filtragem e depuração de substâncias indesejáveis do sangue, extracorpórea,

através de um rim artificial, em pacientes com insuficiência renal crônica ou aguda, já que o organismo não consegue eliminar as substâncias metabolizadas em excesso, devido à falência dos mecanismos excretadores renais.

O rim artificial (máquina de hemodiálise) bombeia o sangue por algumas horas, várias vezes por semana, através de um acesso vascular, por canais sanguíneos muito pequenos ligados por uma membrana delgada de celofane. No outro lado desta membrana, há um líquido dialisador (de constituinte parecida com plasma normal do sangue) para qual passam por difusão as substâncias indesejadas do sangue (GUYTON, 1993 citado por TIBERY, 2000).

Uma sessão de hemodiálise realiza apenas parte do trabalho dos rins e dura normalmente de 3 a 4 horas. Os pacientes habitualmente necessitam de três sessões de hemodiálise por semana (BRASIL, 2002a, p. 273).

A água adotada para tratamento da hemodiálise deve ser potável e passar por técnicas de osmose recurso e/ou deionização que são técnicas mais utilizadas para atingir a qualidade recomendada para o uso no tratamento. Utilizam-se também práticas de desinfecção e manutenção dos circuitos da água, bem como medição da concentração físico-químicas e bacteriológicas periódicas, controlando pH e concentração de cloro (CALDERARO, HELLER, 2001, citado por TIBERY, 2000). A qualidade da água da hemodiálise segue as exigências da ANVISA pela RDC n. 154 de junho de 2004.

O objetivo do trabalho não é analisar o consumo da água do dialisador, mas o consumo da água que não entra em contato com fluidos sanguíneos, pois essa água é rejeitada, fazendo parte apenas do processo da circulação da máquina e para manter a temperatura ideal para o processo.

O manual de medidas de racionalização do uso de água para grandes consumidores (B3), do Programa Nacional do Combate ao Desperdício de Água, estabelece que no sistema de hemodiálise por osmose reversa a perda de água é de 160 litros por sessão de hemodiálise (BRASIL, 1999, p. 25).

Segundo o Sr. Samuel Silva Oliveira, Técnico de Tratamento de Água para hemodiálise, atuando no Setor de Nefrologia (um dos entrevistados nesta pesquisa) afirma que a quantidade de água desperdiçada é de 150 litros por sessão de hemodiálise.

2.12.3 Lavanderia Hospitalar

A central de processamento de roupas hospitalares (ou lavanderia hospitalar) realiza mais do que a simples lavagem de roupas: é um setor de apoio aos serviços de saúde, responsável por gerenciar itens patrimoniais importantes, ao classificar, pesar, lavar, secar, passar, consertar, embalar e distribuir cada roupa do hospital com uma qualidade e em tempo adequado ao bom funcionamento do estabelecimento assistencial da saúde (EAS). A lavanderia, dentro de sua eficácia busca atender ao hospital nos seguintes aspectos:

- controle de infecções;
- recuperação, conforto e segurança do cliente;
- racionalização, tempo, material e energia;
- redução dos custos operacionais.

Em relação ao controle de infecção, as lavanderias hospitalares são consideradas áreas críticas (BRASIL, 2002a, p. 473).

Além dos maquinários necessários, o grande volume de insumos (água, energia elétrica, vapor, sabão) e também os riscos operacionais que oferece (calor, ruído, infecção, acidentes de trabalho), deve-se levar em conta o número de horas trabalhadas, quantidade de roupa suja que chega (BRASIL, 2002a, p. 473).

O planejamento de uma lavanderia hospitalar depende de suas funções, complexidade de ações e aspecto econômico das instalações.

A lavanderia é de grande importância para o funcionamento das diversas unidades hospitalares e, assim, qualquer que seja a sua dimensão e capacidade, deverá ser planejada, instalada, organizada e controlada com o rigor dispensado às demais unidades do hospital.

A roupa limpa é indispensável ao funcionamento eficiente de um hospital.

Estudos realizados na área da microbiologia revelaram que o processo da roupa em um ambiente único, utilizado nas lavanderias tradicionais, propiciava a recontaminação constante da roupa limpa na lavanderia. Esses estudos mostraram, ainda, que grande número de bactérias jogadas no ar, durante o processo de separação da roupa suja, contaminava todo o ambiente circundante.

Tais descobertas revolucionaram a planta física da lavanderia hospitalar, as instalações, o equipamento e os métodos utilizados no processo da roupa.

A principal medida introduzida na moderna lavanderia hospitalar, para o

controle das infecções, foi a instalação da barreira de contaminação, que separa a lavanderia em duas áreas distintas:

- área suja (considerada contaminada): utilizada para separação e lavagem;
- área limpa: utilizada para acabamento e guarda.

Esta barreira de contaminação só será realmente eficiente se existirem as lavadoras de desinfecção, com duas portas de acesso, uma para cada área, na parede que separa a área contaminada da área limpa. A barreira de separação também poderá ser dotada de visores, para facilitar a comunicação e o controle.

Nos hospitais de pequeno porte que utilizam, ainda, as lavadoras tradicionais, a barreira de contaminação pode ser efetivada por meio de uma área física, ou seja, um espaço intermediário. Neste caso, a área de lavagem estará compreendida entre as áreas de separação e acabamento.

A qualidade da água a ser utilizada na lavanderia é muito importante para o processo de lavagem.

A análise da água existente na localidade é indispensável ao planejamento da lavanderia.

A água deve atender, pelo menos, a três requisitos:

- 1) Ser “mole”, pois a água “dura” contém sais de cálcio e magnésio e sua utilização na lavagem da roupa produz desperdício de produtos à base de sabão, além da destruição prematura da roupa e diminuição da capacidade de absorção do tecido, tornando a roupa áspera e acinzentada.
- 2) Não conter ferro ou manganês, que amarelam a roupa e danificam as máquinas, devendo ser eliminados por meio de filtragem.
- 3) Não conter matéria orgânica, que também deve ser eliminada por meio de filtragem.

Metade da água utilizada no hospital é destinada ao consumo da lavanderia. Estima-se entre 35 a 40 litros de água para cada quilo de roupa seca nas máquinas de lavagem, em cargas individuais (BRASIL, 1986, p. 17).

A água a ser utilizada, uma vez que exerce ação mecânica e química na lavagem da roupa, deve satisfazer os seguintes requisitos:

- aspecto: límpido e sem materiais em suspensão;
- teor de sólidos em suspensão: inferior a 15 mg/litro;
- dureza: inferior a 30 ppm de carbonato de cálcio;
- alcalinidade livre: nula;

- alcalinidade total: 250 ppm de carbonato de sódio;
- temperatura adequada.

As “Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde”, editada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária em 2004, afirmam que caso a região onde o EAS estiver localizado tenha rede pública de coleta e tratamento de esgoto, todo o esgoto resultante desse pode ser lançado nessa rede sem qualquer tratamento (BRASIL, 2004a, p. 126).

Segundo o “Manual da Lavanderia Hospitalar” editado pelo Ministério da Saúde em 1986, os hospitais da zona urbana lançam seu efluente diretamente na rede de esgotos, onde será devidamente tratado (BRASIL, 1986, p. 18).

As “Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde” estima entre 25 a 30 litros de água para cada kg de roupa seca o consumo em uma lavanderia hospitalar (BRASIL, 2004a, p. 125).

O “Manual da Lavanderia Hospitalar” afirma que metade de água utilizada no hospital destina-se ao consumo na lavanderia, e estima o consumo entre 35 a 40 litros de água para cada kg de roupa seca (BRASIL, 1986, p. 17).

O novo “Manual de Processamento de Roupas de Serviços de Saúde: Prevenção e Controle os Riscos”, lançado em 2007 em formato eletrônico (BRASIL, 2007, p. 17), estabelece que a estimativa de capacidade da unidade de processamento de roupas é a mesma, presente na versão do *Manual de Lavanderias* de 1986, uma vez que não existem estudos recentes sobre o assunto. O mesmo manual estabelece que a região onde a unidade esteja localizada tenha rede coletiva de coleta e tratamento de esgoto, todo o efluente resultante pode ser lançado nessa rede sem tratamento prévio (BRASIL, 2007, p. 51).

2.12.4 Esgoto da Lavanderia

O esgoto da lavanderia deve ter uma capacidade suficiente para receber o efluente de todas as máquinas de lavar, simultaneamente, não incorrendo no perigo de transbordamento e contaminação.

As canaletas sob o gradil devem ter aproximadamente 20 cm de profundidade, com inclinação para facilitar o escoamento imediato da carga total das lavadoras.

Nunca se deve utilizar a mesma canalização para a área limpa e a suja.

Com a lavagem, certa quantidade de felpa e outros resíduos acompanham o efluente. A par disso, é importante a instalação de uma caixa de suspensão (ou caixa de gordura) com tela para reter os fiapos de roupa e impedir o entupimento da rede. Essa caixa deve ser instalada entre o serviço de lavanderia e o esgoto do restante do hospital.

Os hospitais da zona urbana lançam seu efluente diretamente na rede de esgotos, onde será devidamente tratado.

Os hospitais localizados em lugares onde inexistente rede de esgotos lançam seu efluente no rio ou em fossa séptica, após prévio tratamento. Pelo perigo de contaminação, o efluente deve ser tratado com cloro (20 a 25 ppm) antes de ser lançado no rio. Por norma, a capacidade de uma fossa não pode exceder 75.000 litros por dia (NB 19 da ABNT). Outras informações podem ser colhidas no livro de normas - Portaria MS-GM nº 1884/94, deste Ministério (BRASIL, 1986, p. 18).

Caso a região onde a unidade estiver localizada tenha rede coletiva de coleta e tratamento de esgoto, todo o efluente resultante pode ser lançado nessa rede sem tratamento prévio. Não havendo rede de coleta e tratamento, todo o efluente deve receber tratamento antes de ser lançado em cursos d'água, eliminando-se, antes, materiais graxos (excesso de gorduras), materiais sólidos decorrentes da quebra das fibras e ajustando-se o pH para a faixa estabelecida (usualmente entre 4,5 e 10,5), de acordo com a Resolução CONAMA n. 357/2005, que estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes (BRASIL, 2007, p. 51).

2.12.5 Métodos e técnicas de lavagem

Os princípios de lavagem da roupa pouco têm se modificado, já que as máquinas de lavar passaram por uma grande evolução, acompanhando o avanço tecnológico.

Os métodos e técnicas de lavagem da roupa, geralmente, associam alguns princípios para melhor alcançar seu objetivo.

Os princípios associados no processo de lavagem são de ordem física (mecânica, temperatura e tempo) e química (detergência, alvejamento, acidulação, amaciamento, desinfecção).

Todas as instruções do processo de lavagem devem ser rigidamente seguidas, senão poderá causar danos irreparáveis aos tecidos, dificultar a remoção de diversos tipos de manchas e ocorrer gastos desnecessários de tempos e produtos (BASTOS, PIERRI, ZIPPINOTTI, 2001, p. 151).

O correto nível da água no tambor interno é fator importante para a eficiência da ação mecânica. A inobservância do nível correto prejudica seriamente todo o processo de lavagem e provoca gasto desnecessário de água (BASTOS, PIERRI, ZIPPINOTTI, 2001, p. 153).

Toda máquina lavadora deve estar equipada com um indicador de nível, a fim de que o operador possa efetuar o controle. Existem 3 níveis de água: alto, baixo e médio. Estes níveis são determinados pela relação entre a quantidade de água necessária para a operação e a capacidade da lavadora (BASTOS, PIERRI, ZIPPINOTTI, 2001, p. 154).

A lavanderia utiliza, em grande volume um dos recursos naturais e atualmente em fase de escassez, a água. Possui grande uso como processo, mas ao mesmo tempo, baixa taxa de pós-tratamento e quase nada de reutilização (FARIAS, 2006, p. 135).

Farias (2006, p. 136) aponta os motivos e os classifica como internos (referem-se ao microambiente) e externos (referem-se ao macroambiente).

Os internos são:

- Custo de implantação de Estações de Tratamento de Esgotos ou Águas Residuais (ETEs).
- Área física.
- Qualificação operacional da ETE.
- Baixo índice de profissionalismo do segmento principalmente lavanderias internas.
- Clientes despreparados para “enxergar” esse adicional como vantagem na proposta dos serviços ofertados.

Os externos são:

- Instituições reguladoras e fiscalizadoras que não promovem as empresas e o processo de respeito ao meio ambiente, como qualificação empresarial.

- Órgãos governamentais (secretarias municipais, estaduais, federais), instituições sindicais, federativas, de comunicação, de crédito, etc. que não agregam valores e benefícios às empresas “saudáveis e limpas”.

Segundo Farias (2006, p. 136), a consciência passa pela exigência legal. Quanto aos tipos de poluição causadas pelas lavanderias, o autor cita:

Poluição química

É originada pelos produtos químicos utilizados no processo de lavagem de roupas, que podem interferir no meio ambiente por:

- Variações de pH: (ácido – neutro – alcalino) dos produtos utilizados.
- Contaminações ambientais de alguns produtos químicos.
- Redução dos níveis de oxigênio da água.
- Crescimento orgânico.
- Eutrofização.
- Colorir a água, o meio ambiente, etc.

Poluição física

É originada pelos resíduos sólidos, químicos ou não, utilizados no processo de lavagem de roupas e que podem interferir no meio ambiente por:

- Variações de pH: (ácido – neutro – alcalino) dos produtos utilizados.
- Contaminações por produtos químicos e físicos.
- Redução dos níveis de oxigênio da água.
- Poluição térmica: variações de temperatura, água quente e/ou vapor.
- Lixos sólidos: resto de tecidos, plásticos, etc.

Poluição biológica

É originada por resíduos e excrementos residuais do processo de lavagem de roupas, que podem interferir no meio ambiente, por:

- Roupas sujas hospitalares (sangue – fezes – urina – outros excrementos).
- Roupas contaminadas, infecto-contagiosas.
- Medicamentos diversos.
- Outras contaminações biológicas.

Para Farias (2006, p. 136) a prevenção ou redução da poluição na lavanderia passa pelos seguintes pontos:

- Tratamento de água para despejos.
- Máximo reuso de água na lavanderia.
- Equalização da temperatura da água, esfriando a água para despejo.

Ainda para Farias (2006, p. 137), o início para a consciência da sociedade passa pela ênfase e divulgação destes fatores. O número da licença ambiental das lavanderias deve ser divulgado em propostas, fôlderes, eventos, como parte integrante da responsabilidade empresarial.

A necessidade da recuperação (preservar, limpar, reciclar, etc.) do meio ambiente é evidente, mas a ação de não sujar ainda é tímida, precisando ser incentivada e realizada de forma coletiva, consciente e sistemática (FARIAS, 2006, p. 134).

3 MÉTODOS ADOTADOS NA PESQUISA

A modalidade da pesquisa é quantitativa e qualitativa. Com relação ao seu objetivo a pesquisa seguiu a metodologia exploratória e descritiva, com a realização de uma pesquisa de campo. Neste sentido utilizamos como instrumento de coleta de dados o formulário com perguntas abertas e fechadas (Anexo 1) e aplicada pelo pesquisador através de entrevistas. Para descrever, analisar e avaliar o fenômeno utilizou-se a abordagem de estudo de caso.

De acordo com Godoy (2006, p. 29), o estudo de caso podem surgir de situações cotidianas, identificados a partir do desejo do pesquisador de explicar alguma situação a partir da prática.

O objetivo geral da pesquisa é levantar, identificar e avaliar o desperdício de água em equipamentos hospitalares.

Para tanto, os procedimentos foram divididos em três etapas:

- a) identificação de equipamentos que são grandes consumidores de água;
- b) avaliação de resultados visando à redução do consumo;
- c) apresentação de sugestões no enfoque tecnológico legal institucional e gerencial.

3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA DA PESQUISA

O estudo tem como objetivo estudar três equipamentos hospitalares que são considerados grandes consumidores de água.

Os dados da pesquisa foram obtidos junto aos funcionários dos diversos hospitais que fizeram parte da amostra. A pesquisa ocorreu no início de 2008 na cidade de Curitiba nos os hospitais selecionados que serão chamados pelas letras B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L e M.

Os dados referentes à instituição, número de funcionários, número de leitos, taxa de ocupação, consumos de água, fornecimento e controles de água nos hospitais foram respondidos pelos responsáveis pela manutenção dos respectivos hospitais.

As perguntas referentes aos setores de lavanderia foram respondidas pelas chefias do setor. As perguntas referentes a hemodiálise foram respondidas pelos responsáveis pelo setor de hemodiálise de cada hospital. Em relação às autoclaves

as respostas foram obtidas junto às enfermeiras chefes de cada central de materiais. O conteúdo das questões formuladas encontram-se no anexo 1 e totalizam 33 perguntas.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DE GRANDES CONSUMIDORES E TENDÊNCIAS

A seleção dos hospitais foi feita considerando a relação fornecida pela Sanepar como sendo grandes consumidores de água, com volume mensal de consumo acima de 400 m³. A identificação dos hospitais é feita adotando-se a terminologia de letras.

Os consumos considerados correspondem ao período compreendido entre 2005 a 2008, pois uma análise do histórico destes consumos pode revelar algumas particularidades. No entanto a pesquisa transcorrerá usando como referencia o ano de 2008.

As tabelas fornecidas pela Sanepar de 2005, 2006, 2007 e 2008 correspondem aos consumos mensais destes hospitais, compreendidos de A a M (Anexo 4, 5, 6 e 7). A coluna A será desconsiderada no estudo, pois se trata de um hospital que não se encontra na área de pesquisa, que é a cidade de Curitiba.

A tabela 1 montada com os valores considerados como média mensal de consumo de 2005 a 2008 foi calculada pela soma dos consumos mensais de cada hospital dividindo-se por 12. O processo foi repetido em todos os anos considerados. A variação percentual informa como se comporta o consumo nos anos considerados.

3.3 IDENTIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS QUE SÃO GRANDES CONSUMIDORES DE ÁGUA

Embora a metodologia PNCDa sugira uma análise em sistema de ar condicionado, sistema de ar comprimido, sistema de vácuo, sistema de vapor, sistema de hemodiálise e sistema de destilação (BRASIL, 1999, p. 23) a pesquisa em questão será realizada além da hemodiálise, nos setores de lavanderia (máquinas de lavar) e central de materiais (autoclaves). O setor de lavanderia foi

escolhido, pois segundo o “Manual de lavanderias” (BRASIL, 1986, p. 17) metade da água utilizada no hospital é destinada ao consumo da lavanderia. Considerando que a grande maioria dos hospitais possuem central de materiais (CEM) que é definido pelo Ministério da Saúde como um conjunto de elementos destinados à recepção, expurgo, preparo, esterilização, guarda e distribuição dos materiais para as unidades dos estabelecimentos assistenciais à saúde (POSSARI, 2003, p. 17). A decisão de incluir na pesquisa as autoclaves foi determinada pela necessidade do uso de bombas de vácuo no processo de esterilização, considerando-se que as bombas de vácuo necessitam de consumir água para sua refrigeração.

3.4 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES HOSPITALARES PELO PORTE

A natureza jurídica de uma instituição hospitalar define o tipo de paciente a ser atendido. Os hospitais particulares atendem a convênios particulares e a clientes que pagam a própria conta. Os hospitais filantrópicos se comprometem a dispor de 75% de seus leitos para atendimento ao Sistema Único de Saúde (SUS). Os hospitais públicos atendem a rede pública de saúde.

A natureza jurídica, o número de leitos, o número de funcionários e a taxa de ocupação permitem identificar a estrutura de cada hospital.

Essas informações são fornecidas junto aos funcionários responsáveis pelo setor de manutenção de cada hospital.

3.5 CONTROLES DE CONSUMO E IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES

Informações que indiquem de onde provem a água que atende aos hospitais e se existem algum tipo de controle de consumo geral de água. Os objetivos são identificar a procedência da água e as formas de controle.

3.6 AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE ROUPA LAVADA E A RELAÇÃO COM O CONSUMO DE ÁGUA

As perguntas referentes a lavanderia buscam informações em relação a quantidade de roupa lavada por dia e por mês, a existência de hidrômetros no setor, qual o consumo de água mensal e a existência de alguma forma de reutilização da água.

Informações referentes a itens de controle de nível de água, relógio no setor, controle de tempo de lavagem, reposição de produto químico, controle de temperatura da água e existência de balança pode servir de indicador em relação ao gerenciamento do consumo da água na lavanderia.

As respostas obtidas devem ser fornecidas pelas pessoas que gerenciam cada setor da lavanderia.

3.7 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NO SERVIÇO DE HEMODIÁLISE

As perguntas buscam identificar quais hospitais possuem serviços de hemodiálise. Informações quanto ao número de seções de hemodíalises mensais, controles de consumo de água, se possui hidrômetro no setor, qual a forma de reutilização e qual o destino final da água ajudam na formação de um quadro referente à hemodiálise. Serviços próprios ou terceirizados devem fazer parte das informações.

3.8 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NO PROCESSO DE ESTERILIZAÇÃO

As perguntas referentes às autoclaves referem-se a hospitais que possuem esterilização, quantas autoclaves existem, qual número de esterilizações por dia e por mês é feita, a existência de controle de consumo de água, se existe hidrômetro no setor, a existência de alguma forma de reutilização e qual o destino final da água.

As informações devem ser fornecidas pela enfermeira responsável pela central de materiais de cada hospital.

3.9 AVALIAÇÃO DO CONSUMO MENSAL DE ÁGUA DAS INSTITUIÇÕES HOSPITALARES

Para se saber o consumo de cada hospital, leva-se em conta o consumo de cada equipamento que faz parte do estudo, o consumo por leito e o consumo por funcionário. Compara-se este valor obtido com o valor fornecido pela concessionária.

O resultado do número de leitos x taxa de ocupação é obtido pela multiplicação da quantidade de leitos existentes pela taxa de ocupação. Este valor corresponde à quantidade de leitos realmente ocupados no período.

O consumo relacionado aos funcionários é obtido pela multiplicação pelo número de funcionários de cada hospital x 50 litros de água.

O consumo relacionado aos leitos obtém-se multiplicando o número de leitos x taxa de ocupação x 120 litros de água.

O consumo das lavanderias é obtido pela multiplicação da quantidade de roupas lavadas mensalmente x 30 litros de água.

O consumo de hemodiálise se obtém pela multiplicação do número de seções mensais x 400 litros de água.

O consumo das autoclaves é obtido pela multiplicação do número de esterilizações mensais x 125 litros de água.

3.10 CÁLCULO DO ÍNDICE DE CONSUMO (IC)

Segundo Salermo et al. (2004) através da fórmula dos valores de IC em hospitais disponíveis na bibliografia situam-se entre 250 e 600 litros/leito/dia.

O índice de consumo está relacionado ao consumo por leito. Cada IC calculado indicará o consumo por leito em cada hospital.

Os valores calculados devem ser comparados com os fornecidos na bibliografia que indicam que o consumo hospitalar se situa entre 250 a 600 litros/leito/dia.

Fórmula do Índice de Consumo:

$$IC = \frac{C_m}{NA \times D_m} \times 1000$$

Onde:

IC = Índice de Consumo (litro/agente consumidor*dia);

C_m = Consumo mensal (m^3);

NA = Número de agentes consumidores;

D_m = Quantidade de dias úteis no referido mês (30 dias).

O cálculo de IC levará em conta o número de leitos funcionantes (número de leitos x taxa de ocupação), pois a população flutuante é de difícil contabilização.

3.11 AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA PELA LAVANDERIA

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 1986, p. 17) as lavanderias são responsáveis por 50% do consumo de água nos hospitais.

O objetivo é comparar este dado com os valores calculados na pesquisa.

Considerando os hospitais que forneceram os seus consumos de água e os respectivos consumos médios mensais no âmbito de 2008 desses hospitais.

O cálculo é feito pela divisão da soma dos consumos médios com a soma dos valores consumidos nas respectivas lavanderias.

O objetivo é saber qual a contribuição no consumo total em relação as lavanderias analisadas.

3.12 AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ÁGUA DA LAVANDERIA

Para se chegar aos resultados devem ser considerados os consumos reais das lavanderias subtraídos dos consumos estimados. O resultado indicado é considerado como desperdício. A meta é estimar o desperdício anual nas lavanderias, se houver.

O consumo real é o valor fornecido por cada hospital. O consumo estimado é calculado multiplicando-se a quantidade de roupas lavadas por mês x 30 litros de água.

3.13 AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ÁGUA EM HEMODIÁLISE

O desperdício de água em hemodiálise é calculado pela multiplicação do número de seções realizadas mensalmente por cada hospital x 160 litros de água.

O valor de 160 litros de água é considerado como a quantidade de água passível de reaproveitamento por seção.

Os valores mensais multiplicados por 12 servem como base para reaproveitamento ou desperdício no ano.

3.14 AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ÁGUA EM AUTOCLAVES

O desperdício de água em autoclaves é calculado pela multiplicação do número de esterilizações mensais realizadas por cada hospital x 125 litros de água.

O valor de 125 litros corresponde ao consumo de água que cada bomba de vácuo necessita para sua refrigeração em cada ciclo.

O valor mensal multiplicado por 12 define um consumo anual de água que, ao não ser reaproveitada, será considerada como desperdício.

3.15 AVALIAÇÃO DO CONSUMO POSSÍVEL SEM DESPERDÍCIO

O valor da nova média mensal de consumo é calculado subtraindo-se os valores dos desperdícios de cada equipamento da média mensal do ano de 2008, nos respectivos hospitais.

Este valor pretende demonstrar que a eliminação do desperdício diminuiria o volume de água consumido por cada hospital.

3.16 AVALIAÇÃO DO NOVO ÍNDICE DE CONSUMO (IC) LEVANDO-SE EM CONTA O REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA

Com os valores da nova média mensal de consumo (item 3.15) calcula-se o novo IC. Este valor será um índice de consumo (IC) sem desperdício.

No item 3.10 obteve-se o IC considerando-se os desperdícios.

Subtraindo-se o valor de IC (com desperdício) do novo IC (sem desperdício) chega-se a um valor de litro/leito/dia economizado por todos os hospitais analisados.

3.17 REGISTROS DE DEPOIMENTOS OBTIDOS

Em contatos informais com funcionários dos hospitais selecionados obteve-se expressões verbais que auxiliaram compreender a realidade processual e técnica das três áreas investigadas (lavanderia, hemodiálise e autoclave). As informações obtidas anteriores a aplicação do questionário formal de pesquisa auxiliaram na redação daqueles questionamentos (Anexo 2).

A seguir serão apresentados os resultados das cinco entrevistas informais assistemáticas e que se caracterizam como diálogo sem roteiro (Anexo 3). Os entrevistados autorizaram o pesquisador a identificar cargos e responsabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste item é transferir os dados objetivos, quanti e qualitativos, tabulando e descrevendo respostas de dados expressos numérica e conceitualmente de cada uma das perguntas realizadas. Posteriormente, procurar-se-á compreender e explicar tabelas e quadros, a luz das referências teóricas já contempladas.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS GRANDES CONSUMIDORES E TENDÊNCIA

Para a Sanepar, os hospitais considerados grandes consumidores de água são aqueles que consomem mensalmente acima de 400 m³/mês.

Além dos dados fornecidos pela Sanepar, a coleta dos dados foi realizada presencialmente, atingindo 100% do grupo de hospitais escolhidos. As informações relacionadas aos equipamentos selecionados, ou seja, máquinas de lavar roupa, autoclaves e aparelhos de hemodiálise foram obtidas com os responsáveis pelo uso dos equipamentos em cada estabelecimento hospitalar. Já as informações referentes ao consumo de água e aos seus controles foram respondidas pelos setores de engenharia ou setores de manutenção dos hospitais.

A tabela 1 ilustra as médias mensais dos consumos hospitalares de água dos hospitais do Município de Curitiba, considerados pela pesquisa como grandes consumidores. Corresponde aos anos 2005 a 2008, pois uma análise do histórico deste consumo pode revelar algumas particularidades. No entanto, a pesquisa transcorrerá em torno da tabela 2, referente ao ano de 2008. Os dados referentes ao consumo mensal foram fornecidos pela empresa distribuidora de água no Município de Curitiba, a Sanepar, porém a soma e as médias foram calculadas pelo autor (Anexo 4, 5, 6 e 7). A coluna A não será considerada na presente investigação, pois corresponde a um hospital de um município vizinho que, apesar de integrar a Região Metropolitana de Curitiba, está fora do âmbito do estudo.

TABELA 1 – HOSPITAIS GRANDES CONSUMIDORES DE ÁGUA — COM MÉDIA MENSAL DE CONSUMO – 2005 até 2008

| Hospitais | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | Varição % (2005-2008) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------------------|
| B | 3.235,16 | 3.182,66 | 3.517,75 | 4.284,25 | 32 |
| C | 2.580,08 | 2.812,25 | 3.123,0 | 2.518,5 | (3) |
| D | 3.884,08 | 2.615,25 | 2.056,16 | 1.866,5 | (48) |
| E | 3.025,33 | 3.076,25 | 2.574,91 | 2.586,25 | (17) |
| F | 6.670,66 | 8.758,91 | 10.145,41 | 8.422,91 | 26 |
| G | 8.199,25 | 6.520,83 | 5.812,25 | 5.944,5 | (38) |
| H | 3.309,25 | 3.071,66 | 3.160,33 | 2.654,75 | (20) |
| I | 5.428,41 | 4.356,16 | 5.895,0 | 8.845,25 | 62 |
| J | 6.567,16 | 6.453,33 | 3.692,5 | 7.794,66 | 18 |
| K | 16.435,41 | 24.327,83 | 13.288,41 | 12.158,0 | (26) |
| L | 2.075,41 | 2.211,5 | 3.130,16 | 6.068,08 | 192 |
| M | 2.427,75 | 2.817,08 | 2.469,58 | 2.828,83 | 16 |

Fonte: LUPARELLI, com base nos dados da Sanepar.

Entre os anos de 2005 a 2008 dentre os hospitais analisados, seis obtiveram decréscimo no consumo de água. Destaca-se o hospital D com uma variação de 48% a menor em seu consumo. Outros seis hospitais tiveram aumento no consumo destacando-se o hospital L como uma variação de 192% (Tabela 1).

De modo geral, pode-se perceber variações no consumo de água nestas instituições nos quatro anos em questão. Os valores de consumo indicados parecem ser significativos. Isso justifica ainda mais uma preocupação em realizar um estudo referente a como se comportam os consumos aqui em foco.

A tabela 2 faz menção aos consumos médios mensais (m^3) por hospital no ano de 2008 e que será o ponto de partida para todo o estudo realizado.

TABELA 2 – GRANDES CONSUMIDORES DE ÁGUA – 2008 – COM MÉDIA MENSAL DE CONSUMO

| Ano | Hospitais | Média Mensal/m ³ |
|------|-----------|-----------------------------|
| 2008 | B | 4.284,25 |
| | C | 2.518,5 |
| | D | 1.866,5 |
| | E | 2.586,25 |
| | F | 8.422,91 |
| | G | 5.944,5 |
| | H | 2.654,75 |
| | I | 8.845,25 |
| | J | 7.794,66 |
| | K | 12.158,0 |
| | L | 6.068,08 |
| | M | 2.828,83 |

Fonte: LUPARELLI, com base nos dados da Sanepar.

Para a consecução da presente pesquisa, como mencionado anteriormente, foi usado como base o consumo de 2008 e os hospitais considerados serão chamados pelas letras B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L e M.

4.1.1 Identificação e Classificação das Instituições Hospitalares pelo Porte

Foram identificadas as instituições pela sua natureza jurídica, número de funcionários, número de leitos e taxa de ocupação (Tabela 3). É preponderante o número de hospitais filantrópicos (58%) dentre os maiores hospitais de Curitiba. Fatores como número de funcionários, número de leitos e taxa de ocupação são indicadores importantes para se considerar como são chamados os maiores hospitais. A relação entre maiores hospitais e grandes consumidores de água pode ser considerada uma relação direta. A taxa de ocupação nessas instituições tem uma variação na taxa de ocupação que vai de 68% até 100%.

TABELA 3 – IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

| Hospitais | Natureza jurídica | Nº de funcionários | Nº de leitos | Taxa de ocupação (%) |
|-----------|-------------------|--------------------|--------------|----------------------|
| B | P | 800 | 200 | 90 |
| C | P | 670 | 134 | 90 |
| D | F | 500 | 140 | 100 |
| E | F | 1500 | 233 | 90 |
| F | P | 1004 | 225 | 70 |
| G | P e F | 1652 | 300 | 85 |
| H | F | 917 | 158 | 68 |
| I | PU | 1200 | 200 | 95 |
| J | F | 1700 | 345 | 83 |
| K | PU | 3576 | 643 | 70,24 |
| L | F | 1400 | 585 | 98 |
| M | F | 257 | 262 | 85 |

Legenda: P = Privada; F = Filantrópica; PU = Pública.

A estrutura de um hospital é baseada no número de leitos que compõem a instituição. O dimensionamento do número de funcionários que compõem a estrutura hospitalar está baseado nas suas especialidades, número de leitos e número de leitos de UTI. A taxa de ocupação representa o quanto de número de leitos esteve ocupado no período. Essas informações foram baseadas no ano de 2008 (Tabela 4).

TABELA 4 – DISTRIBUIÇÃO DE LEITOS

| Hospitais | Número de leitos | | | | Taxa média de ocupação (%) |
|-----------|------------------|--------------|------------|-------|----------------------------|
| | UTI | Apartamentos | Enfermaria | Total | |
| B | 20 | 80 | 100 | 200 | 90 |
| C | 19 | 65 | 50 | 134 | 90 |
| D | - | - | 140 | 140 | 100 |
| E | 38 | 9 | 186 | 233 | 90 |
| F | 34 | 111 | 80 | 225 | 70 |
| G | 29 | 75 | 196 | 300 | 85 |
| H | - | - | 158 | 158 | 68,1 |
| I | 18 | - | 182 | 200 | 95 |
| J | 64 | 88 | 193 | 345 | 83 |
| K | 50 | | 593 | 643 | 70,24 |
| L | 36 | 100 | 449 | 585 | 98 |
| M | - | - | 262 | 262 | 85 |

4.1.2 Controle de Consumo e Identificação das Fontes

Todos os hospitais estudados possuem planilhas com seus respectivos consumos mensais, fornecidos pela concessionária. Isto, no entanto, não implica o efetivo controle do gasto de água. Trata-se, apenas, de um registro, sempre do passado.

De acordo com a tabela 5, setenta e cinco por cento (75%) dos hospitais anotam o consumo diário dos seus hidrômetros. Os hospitais que não o fazem correspondem a 25%.

TABELA 5 – CONTROLE DE HIDRÔMETROS

| Hospitais | PERIODICIDADE DE REGISTROS | |
|-----------|----------------------------|----------------|
| | DIÁRIA | NÃO VERIFICADO |
| B | | X |
| C | X | |
| D | X | |
| E | X | |
| F | X | |
| G | X | |
| H | X | |
| I | | X |
| J | X | |
| K | X | |
| L | | X |
| M | X | |

Os hospitais que usam poço artesiano correspondem a 41%. A concessionária (Sanepar) é responsável, portanto, pelo fornecimento total a 59% dos hospitais. Pode-se afirmar que o fornecimento de água da concessionária foi de 42.541,08 m³ mensais para os hospitais considerados (Tabela 6).

TABELA 6 – USO DE POÇO ARTESIANO

| Hospitais | USA | NÃO USA |
|-----------|-----|---------|
| B | | X |
| C | X | |
| D | X | |
| E | | X |
| F | X | |
| G | | X |
| H | | X |
| I | | X |
| J | X | |
| K | | X |
| L | | X |
| M | X | |

4.1.3 Avaliação do Consumo da Água em Lavanderias de Instituições Hospitalares

Os dados abaixo demonstram a quantidade de kg de roupa que são lavadas mensalmente pelas instituições hospitalares analisadas e a correlação com o

consumo de água necessário para tal operação. A quantidade mensal de roupa lavada dos hospitais analisados corresponde a 628.251,9 kg/mês. Os doze hospitais considerados, oito possuem lavanderias próprias. Dois terceirizam a lavagem de roupas (H e L) e dois lavam as roupas em outro hospital da rede (E e G, os quais enviam a roupa para ser lavada no hospital D) (Tabela 7).

TABELA 7 – AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE ROUPA LAVADA E A RELAÇÃO COM O CONSUMO DE ÁGUA

| Hospitais | Kilo roupa/dia | Kilo roupa/mês | Possui hidrômetro | Consumo de água mensal | Existe reutilização de água |
|-----------|----------------|------------------|-------------------|------------------------|-----------------------------|
| B | 2.000 | 60.000 | NÃO | 2.457 m ³ | NÃO |
| C | 1.160 | 35.000 | NÃO | 1.174,6 m ³ | NÃO |
| D | 5.000 | 150.000 | NÃO | 5.325 m ³ | NÃO |
| F | 1.830 | 55.000 | SIM | 1.440 m ³ | NÃO |
| I | 2.000 | 60.000 | NÃO | NÃO SABE | NÃO |
| J | 4.214 | 129.000 | SIM | NÃO SABE | NÃO |
| K | 4.511,7 | 135.351,9 | SIM | 3.566,4 m ³ | NÃO |
| M | 130 | 3.900 | NÃO | NÃO SABE | NÃO |
| Total | - | 628.251,9 | - | - | - |

Apenas dois hospitais (F e K) possuem hidrômetro específico para lavanderia. Um hospital (J), apesar de possuir um hidrômetro para lavanderia, não registra seu consumo por ele. O consumo de água desta lavanderia é desconhecido, apesar de lavar por dia 4.214 kg de roupas e no mês em torno de 129 toneladas. Os outros hospitais (B, C e D) não têm hidrômetro e o consumo de água é estimado. As duas lavanderias que possuem hidrômetro (F e K) consomem respectivamente 1.440 m³ e 3.566,4 m³ por mês. O consumo de água informado nas lavanderias B, C, D, F e K correspondem a 13.630 m³ mensais. Nenhuma das lavanderias pesquisadas possui qualquer sistema de reutilização de água, indo todo o volume para o esgoto. Duas lavanderias (C e D) consomem água diretamente do poço artesiano, mas por não possuírem um hidrômetro específico para a lavanderia o consumo é estimado. O consumo do hospital C é 1.174,6 m³ por mês e o hospital D consome 5.325 m³ por mês. Os hospitais E e G não possuem lavanderia, mas enviam suas roupas para um hospital da rede (D).

De acordo com Bastos, Pierri e Zippinotti (2001, p. 153) as instruções do processo de lavagem e controle do nível de água através do indicador precisam ser rigidamente seguidas para evitar gastos desnecessários de água, tempo e produto. Os hospitais B, C, D, F, I e K possuem sistema automático de lavagem, ou seja, volume de água tempo de lavagem e quantidade de sabão são controlados por um sistema automático instalado pelos fornecedores de insumos (Tabela 8).

TABELA 8 – ITENS DE CONTROLE – MÁQUINAS DE LAVAR – LAVANDERIA

| Hospitais | Nível de água | Relógio | Tempo | Produto Químico | Temperatura | Balança |
|-----------|---------------|---------|-------|-----------------|-------------|---------|
| B | A | SIM | A | A | A | SIM |
| C | A | SIM | A | A | A | SIM |
| D | A | SIM | A | A | A | SIM |
| F | A | SIM | A | A | A | SIM |
| I | A | SIM | A | A | A | SIM |
| J | M | SIM | E | M | M | SIM |
| K | A | SIM | A | A | A | SIM |

Legenda: A= Automático; E=Estimado; M=Manual.

O hospital J trabalha com sistema manual, ou seja, tempo de lavagem, controle de volume de água, tempo de cada lavagem e quantidade de produtos dependem exclusivamente do operador da máquina.

É possível que o sistema automático seja mais eficiente que o manual, pois as operações independem de possíveis imperfeições de operações que possam ser cometidas pelos operadores.

Convém lembrar que a pesagem da roupa é sempre manual e um bom controle de pesagem e uma balança mais precisa influenciam de sobremaneira o processo de lavagem.

4.1.4 Avaliação do consumo de água no serviço de hemodiálise

Segundo as medidas de racionalização do uso da água para grandes consumidores existe uma perda de água elevada no sistema de hemodiálise. O processo de osmose reversa provoca uma perda de 10 a 40% dependendo da qualidade de água. Em relação à utilização da água pelo paciente a perda é total (BRASIL, 1999, p. 24).

Dos doze hospitais analisados apenas cinco possuem serviço de hemodiálise (Tabela 9).

TABELA 9 – CONTROLE DO CONSUMO DE ÁGUA E AVALIAÇÃO DE REUTILIZAÇÃO EM HEMODIÁLISE

| Hospitais | Seções/mês | Controle/consumo de água | Hidrômetro no setor | Consumo mensal | Água após o processo (reutiliza (R) ou vai para o esgoto (E)) | Onde é reutilizada a água? |
|-----------|------------|--------------------------|---------------------|----------------|---|----------------------------|
| E | 400 | NÃO | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| G | 1100 | NÃO | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| J | 600 | NÃO | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| K | 90 | NÃO | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| L | 1300 | NÃO | NÃO | NÃO | E | NÃO |

O hospital J, com 600 seções por mês, e o hospital K, com noventa seções por mês, possuem serviço próprio de hemodiálise. O hospital E, com 400 seções por mês, o hospital G, com 1.100 seções por mês, e o hospital L, com 1.300 seções por mês, possuem seus serviços de hemodiálise terceirizados, ou seja, apenas as dependências físicas pertencem ao hospital. Nenhum destes serviços possui hidrômetro no setor. O consumo de água é estimado, considerando o processo de osmose reversa.

A parte da água que é necessária à hemodiálise, ou seja, a água que entra em contato com o paciente vai toda para o esgoto. A parte da água que poderia ser reaproveitada (não entra em contato com o paciente) também vai para o esgoto.

Nenhum serviço de hemodiálise nos hospitais considerados reutiliza a água.

4.1.5 Avaliação do consumo de água no processo de esterilização

O serviço de esterilização e um hospital possui cobertura durante 7 dias por semana com duração de 24 horas. O objetivo da autoclave é a esterilização final de produtos que requerem o decréscimo de sua carga microbiana, a fim de se obter sua condição estéril (ampolas, frascos, roupas limpas, instrumentais cirúrgicos e utensílios variados) utilizando vapor saturado sob pressão (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 1997, p. 309).

O processo de esterilização com autoclaves a vácuo está presente em dez hospitais. Os outros dois (D e M) devido às suas características de atendimento não necessitam de uso de esterilização.

Os hospitais B, C, E, F, G, H, I, J, K e L são responsáveis por 7673 esterilizações mensais.

Nenhum dos setores de esterilização, mais conhecidos como Central de Esterilização de Materiais (CEM) possuem hidrômetro, apesar de necessitarem de um grande volume de água. Por essa razão, nenhum registro de consumo de água se faz presente nas unidades de esterilização.

Toda a água que passa pela bomba de vácuo vai para o esgoto. Não existe sistema de reaproveitamento em unidade alguma (Tabela 10).

TABELA 10 – AVALIAÇÃO DO NÚMERO DE ESTERILIZAÇÕES E EXISTÊNCIA DE CONTROLES E REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA

| Hospitais | Número de máquinas | Número de esterilizações/dia | Número de esterilizações/mês | Existe um controle de consumo de água do setor | Possui hidrômetro para o setor | A água após o processo é reutilizada (R) ou vai para o esgoto (E) | Como é reutilizada |
|-----------|--------------------|------------------------------|------------------------------|--|--------------------------------|---|--------------------|
| B | 3 | 30 | 900 | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| C | 2 | 25 | 747 | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| E | 3 | 3 | 264 | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| F | 3 | 37 | 1.100 | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| G | 2 | 36 | 1.080 | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| H | 1 | 6,6 | 197 | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| I | 4 | 26 | 780 | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| J | 3 | 20 | 600 | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| K | 5 | 39 | 1.170 | NÃO | NÃO | E | NÃO |
| L | 2 | 27,9 | 835 | NÃO | NÃO | E | NÃO |

A tabela 11 fornece uma ideia do consumo mensal dos hospitais analisados, considerando o ano de 2008 e a média mensal de consumo de água de cada hospital. Foram levados em consideração os seguintes itens: números de leitos x taxa de ocupação, número de funcionários, serviços de lavanderia, hemodiálise e autoclave. O objetivo da tabela é demonstrar como se comportam os consumos referentes a essas variáveis acima citadas.

Segundo as **Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde** (BRASIL, 2004a, p. 124), o paciente interno necessita de 120 litros de água/dia para sua higienização. A norma estabelece também que o

consumo diário de água por funcionário é de 50 litros/dia. Em se tratando de lavanderia esta mesma norma estima entre 25 e 30 litros de água para cada kg de roupa seca a ser lavada. Para o consumo de água das bombas de vácuo das autoclaves o valor estabelecido foi de 125 litros por ciclo completo de esterilização. Em relação à hemodiálise o consumo de água considerado foi calculado de 400 litros por seção (BRASIL, 1999, p. 24).

4.2 AVALIAÇÃO DO CONSUMO MENSAL DAS INSTITUIÇÕES HOSPITALARES

Ao se comparar o consumo mensal de água fornecido pela distribuidora com o consumo estimado e levando-se em consideração os consumos nas lavanderias, autoclave, hemodiálise, consumo por leito e consumo por funcionário são constatados valores menores de consumo. Não são levados em conta alguns outros consumos como, por exemplo, a água utilizada na cozinha no preparo das refeições (25 litros/refeição) (BRASIL, 2004a, p. 125). Algumas diferenças como, por exemplo, os hospitais I e K demonstram a necessidade de maior análise em relação aos consumos de água (tabela 11).

A variação total entre o valor medido e o valor estimado em relação a todos os hospitais da análise é de 18.808,88 m³/mês.

TABELA 11 – COMPARAÇÃO DO CONSUMO MENSAL MEDIDO COM O ESTIMADO POR HOSPITAL - 2008

| Hospitais | Média mensal 2008/m ³ | Número de leitos x taxa de ocupação | Número de funcionários | Lavanderia m ³ | Autoclave m ³ | Hemodiálise m ³ | Consumo/ leito m ³ | Consumo/ funcionário m ³ | TOTAL m ³ |
|--------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| B | 4284,25 | 180 | 800 | 1800 | 112,5 | - | 648 | 880 | 3440,5 |
| C | 2518,5 | 120 | 670 | 1050 | 93,3 | - | 432 | 737 | 2312,3 |
| D | 1866,5 | 140 | 500 | 4500 | - | - | 504 | 550 | 5554 |
| E | 2586,25 | 209 | 1500 | - | 33 | 160 | 752,4 | 1650 | 2395,4 |
| F | 8422,91 | 157 | 1004 | 1650 | 137,5 | - | 565,2 | 1104,4 | 3454,1 |
| G | 5944,5 | 255 | 1652 | - | 135 | 440 | 918 | 1817,2 | 3320,2 |
| H | 2654,75 | 107 | 917 | - | 24,5 | - | 385,2 | 1008,7 | 1418,4 |
| I | 8845,25 | 190 | 1200 | 1800 | 97,5 | - | 684 | 1320 | 3901,5 |
| J | 7794,66 | 286 | 1700 | 3870 | 75 | 240 | 1029,6 | 1870 | 7084,6 |
| K | 12158,00 | 450 | 3576 | 3060,5 | 146,3 | 36 | 1620 | 3933,6 | 8746,4 |
| L | 6068,08 | 574 | 1400 | - | 104,3 | 520 | 2066,4 | 1540 | 4232,5 |
| M | 2528,83 | 222 | 257 | 107 | - | - | 799,2 | 304,7 | 1103,9 |
| Total | 65.772,68 | - | - | 17.837,00 | 958,9 | 1.396,00 | - | - | 46.963,8 |

O trabalho se propõe analisar o consumo de água relacionado a três equipamentos, ou seja, máquina de lavar, autoclaves e máquinas de hemodiálise. O consumo relacionado aos pacientes, funcionários e outras atividades não fazem parte da presente análise, porém existem estudos (SALERMO et al., 2004) que comprovam a necessidade de se olhar com carinho o consumo de água nas instituições hospitalares, pois itens como torneiras, chuveiros, painéis de pressão possuem um alto consumo de água e podem gerar um grande desperdício. No item sobre Políticas Públicas desta dissertação se encontram exemplos de trabalhos já desenvolvidos que realçam o consumo de água e seus desperdícios com as devidas propostas de melhorias.

Em relação à tabela 11 observa-se que o hospital D tem indicado uma média de consumo mensal em 2008 muito menor do que o consumo real apurado no hospital. É provável a existência de uma fonte alternativa de abastecimento para suprir necessidades de abastecimento de água deste estabelecimento.

A tabela 11 demonstra uma variação entre o valor fornecido pela distribuidora de água e o valor estimado em torno de 46%.

Os consumos de água advindos dos leitos hospitalares foram estimados, porém por serem permanentes merecem uma análise mais crítica destes consumos, pois a rotatividade de pessoas é grande e não permite criar uma cultura de consumo. Como os leitos hospitalares são distribuídos por alas e por andares, a colocação de hidrômetros setoriais possibilita se chegar a um consumo real e através de dados históricos de consumo, ao se comparar com algum indicador de consumo, ações se desencadeariam. Segundo Tamaki (2003), a medição setorizada se torna um instrumento de gestão da demanda de água.

As variações encontradas em alguns hospitais entre o consumo médio mensal e o consumo calculado sugerem um aprofundamento nas pesquisas em relação ao consumo de água.

O reaproveitamento da água dos setores de hemodiálise e autoclave podem colaborar para uma redução no consumo da instituição permitindo que valores menores sejam desembolsados. O volume de água advindo das lavanderias é considerável e como a própria legislação permite que toda água seja colocada diretamente no esgoto, no momento nenhuma solução se apresenta em relação à qualidade desta água.

4.2.1 Cálculo do Índice de Consumo (IC)

O cálculo do índice de consumo leva em consideração o consumo de água em litros por dia em relação aos leitos hospitalares. Esses dados demonstram o consumo por leito em relação aos hospitais analisados.

Segundo Salerno et al. (2004) através da fórmula dos valores de IC em hospitais disponíveis na bibliografia situam-se entre 250 e 600 litros/leito/dia.

Pelos cálculos de índice de consumo 66% dos hospitais considerados estão acima dos valores de IC que se situam entre 250 e 600 litros/leito/dia.

O IC da tabela 12 demonstra uma variação de consumo por leito de 352,4 litros/leito/dia a 1788,3 litros/leito/dia.

O consumo de cada hospital considerando-se os dados fornecidos pela Sanepar indica que o hospital que mais consome é o K (12158 m³) por mês e o que menos consome é o D (1866,5 m³) por mês (Tabela 2). Ao se aplicar o IC, o hospital de maior consumo passa a ser o F, pois seu IC é de 1788 litros/leito/dia e o de menor consumo é o hospital L com IC correspondente a 352,4 litros/leito/dia.

A tabela 12 foi elaborada em ordem crescente de consumo por leito e demonstra que a variação do menor para o maior IC é de 5 vezes maior.

TABELA 12 – ÍNDICE DE CONSUMO (IC) DOS HOSPITAIS PESQUISADOS

| Hospitais | IC |
|-----------|---------|
| L | 352,4 |
| M | 364,6 |
| E | 412,4 |
| D | 444,4 |
| C | 699,6 |
| G | 777,0 |
| B | 793,0 |
| H | 827,0 |
| K | 900,0 |
| J | 908,4 |
| I | 1.551,8 |
| F | 1.788,3 |

4.2.2 Avaliação da contribuição do consumo de água pela lavanderia

Os consumos apurados nas lavanderias correspondem a 47% do consumo total de cada hospital. Apesar de estar abaixo dos 50% preconizado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 1986, p. 17), o valor encontrado é relevante (Tabela 13).

TABELA 13 – PARTICIPAÇÃO DO CONSUMO DA LAVANDERIA NO CONSUMO TOTAL

| Hospitais | Média mensal 2008/m ³ | Lavanderia m ³ |
|--------------|----------------------------------|---------------------------|
| B | 4.284,25 | 2.457,0 |
| C | 2.518,5 | 1.174,6 |
| D | 1.866,5 | 5.325,0 |
| F | 8.422,91 | 1.440,0 |
| K | 12.158,0 | 3.566,4 |
| Total | 29.250,16 | 13.963 |

4.2.3 Avaliação do Desperdício de Água em Lavanderia

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 1986, p. 17) o consumo de água nas lavanderias corresponde a 50% do total do consumo. Isto justifica um estudo neste setor buscando informações sobre possíveis desperdícios e formas de diminuí-los.

As Tabelas 14 a 16 referem-se, especificamente, ao desperdício de água dos hospitais pesquisados. Os valores encontrados baseiam-se em cálculos dos consumos reais (quando existente esta informação mediante a leitura dos hidrômetros) ou estimados (dados dos fornecedores de insumos ou gerentes das áreas em estudo), comparados com os indicadores, os quais são mencionados, aqui, ao se tratar de cada tabela separadamente.

No caso das lavanderias (Tabela 14), para efeito de quantificação, foi usado como *indicador* o valor de 30 litros de água por kg de roupa a ser lavada (BRASIL, 2004a, p. 125). Para uma análise de possíveis desperdícios, foi trabalhado apenas com as lavanderias B, C, D, F e K, pois são as que permitem extrair dados comparativos. Estes cálculos foram feitos, por instituição, a partir da quantidade de roupas lavadas mensal e anualmente. Como são conhecidos os valores estimados e

também os consumos indicados pelos hidrômetros, esses valores foram comparados com os usados como indicador.

TABELA 14 – DESPERDÍCIO DE ÁGUA DAS LAVANDERIAS – 2008 (m³)

| HOSPITAIS | Kg roupas/ mês | Consumo mensal m ³ | Consumo estimado m ³ | Desperdício estimado mensal m ³ | Desperdício estimado anual m ³ |
|-----------|-------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|---|
| B | 60.000 | 2.457 | 1.800 | 657 | 7.884 |
| C | 35.000 | 1.174,6 | 1.050 | 124,6 | 1495,2 |
| D | 150.000 | 5.325 | 4.500 | 825 | 9.900 |
| F | 55.000 | 1.440 | 1.650 | (210) | (2.520) |
| K | 135.351,9 | 3.566,4 | 4.060,52 | (494,1) | (5.929,2) |
| Total | 435.351,9 | 13.963,0 | 13.060,52 | 902,5 | 10.830 |

A tabela 14 demonstra que os hospitais que possuem lavanderia o consumo de água é estimado ou pelo administrador da lavanderia ou pelos fornecedores de insumos. Ao se comparar estes dados com o *indicador*, o consumo estimado é sempre maior que o calculado usando-se o indicador (30 litros de água/kg de roupa suja). As lavanderias que se enquadram nestes resultados são B, C e D.

Nos hospitais onde as lavanderias possuem hidrômetros, pode-se considerar o valor lido no hidrômetro como um valor real ou valor consumido. Ao se calcular o consumo usando o *indicador*, o valor encontrado é maior que o valor real. As lavanderias que se enquadram neste caso são F e K.

As lavanderias I, J e M por não possuírem valores de consumo de água, nem mesmo estimados, não permitem uma análise numérica.

De modo geral, pode-se afirmar que a presença do hidrômetro demonstra o valor efetivamente consumido, que pode até ser menor que os estimados pelo fornecedor de insumos ou pelo administrador do serviço e, inclusive, menor que o próprio indicador fornecido como base de cálculo pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2004a, p. 125). Isto mostra a necessidade da busca de um valor correto de consumo real, que pode ser iniciado pela simples instalação de um hidrômetro. Vale ressaltar que não é só a sua instalação que é importante, e, sim, um gerenciamento constante desses valores, para, assim, ter uma possibilidade de comparação para ações que busquem a redução de consumo da água e os seus insumos, bem como a diminuição de efluentes que, conseqüentemente, possibilitam a redução de poluição do meio ambiente.

A economia estimada nos hospitais é em torno de 902,5 m³/mês e durante o ano pode-se chegar a uma economia de 10.830 m³.

4.2.4 Avaliação do desperdício de água em hemodiálise

O fato dos hospitais não controlarem o consumo de água da hemodiálise e também não a reaproveitarem demonstra uma possibilidade de desperdício.

O PNCD (BRASIL, 1999, p. 25) recomenda que a quantidade de água que poderia ser reaproveitada é em torno de 160 litros por seção de hemodiálise. Na presente pesquisa, optou-se pelo indicador fornecido pelo PNCD que é de 160 litros por seção de hemodiálise.

Na Tabela 15 os valores foram calculados levando-se em consideração apenas a quantidade de litros de água usada nas seções de hemodiálise que poderiam ser reaproveitadas. A tabela 15 foi elaborada a partir dos dados da tabela 9, utilizando-se, como indicador o valor de 160 litros.

TABELA 15 - DESPERDÍCIO DE ÁGUA DAS MÁQUINAS DE HEMODIÁLISE – 2008 (m³)

| Hospitais | Número de seções mensais | Litros desperdiçados por seção | Total desperdício mensal m ³ | Total desperdício anual m ³ |
|--------------|--------------------------|--------------------------------|---|--|
| E | 400 | 160 | 64 | 768 |
| G | 1.100 | 160 | 176 | 2.112 |
| J | 600 | 160 | 96 | 1.152 |
| K | 90 | 160 | 14,4 | 172,8 |
| L | 1.300 | 160 | 208 | 2.496 |
| Total | 3.490 | - | 558,4 | 6.700,8 |

O volume de água que entra em contato com o paciente, que é necessário para a realização da hemodiálise, não pode ser reaproveitado, por ser uma água considerada contaminada. Esta vai diretamente para o esgoto. No Brasil, não há legislação que preveja o tratamento específico anterior ao seu lançamento na rede pública de esgotos.

Os 160 litros, que também vão para o esgoto, poderiam ser reaproveitados, pois constituem água limpa. Este volume pode ser chamado de desperdício.

Para o cálculo da quantidade desperdiçada, foram utilizados os hospitais E, G, J K e L que são os que oferecem em suas áreas físicas, seções de hemodiálise.

Os hospitais J e K possuem serviço próprio de hemodiálise. Nos hospitais E, G e L, os serviços de hemodiálise são terceirizados. Nesta amostra, que considerada apenas a perda de água limpa envolvida em cada seção, o volume total de desperdício mensal é de 558,4 m³ e o desperdício anual é de 6.700,8 m³.

Pode-se afirmar que o reuso dessa água é uma forma de diminuir a quantidade de água considerada efluente e que tem uma influência no meio ambiente por aumentar o volume de esgoto a ser tratado. Por ser uma água ainda considerada limpa e tratar-se de um volume considerável, caberia uma análise de como melhor se aproveitar esta água em cada instituição.

4.2.5 Avaliação do Desperdício de Água em Autoclaves

O serviço de esterilização em um hospital possui cobertura durante 7 dias por semana com duração de 24 horas. O fato dos hospitais não identificarem o consumo de água pelas autoclaves e não a reutilizarem justifica uma avaliação dessa água considerada desperdiçada.

A estimativa de desperdício no processo de esterilização, leva em conta apenas a quantidade de água que passa pelas bombas de vácuo durante o ciclo de esterilização. A quantidade de água considerada como desperdício é de 125 litros por ciclo. Considera-se desperdício o fato de que toda a água vai direto para o esgoto e não ser considerado por nenhum hospital o seu reaproveitamento. Cada esterilização será considerada como um ciclo (Tabela 16). O indicador utilizado, 125 litros por ciclo, é baseado na tabela de bombas de vácuo usadas em autoclaves, dado fornecido por um fabricante dessas bombas (SERCON, 2008). A tabela 16 tem como ponto de partida a tabela 10.

TABELA 16 - DESPERDÍCIO DE ÁGUA DAS AUTOCLAVES – 2008 (m³)

| Hospitais | Número de ciclos / mês | Desperdício mensal m ³ | Consumo anual |
|--------------|------------------------|-----------------------------------|---------------|
| B | 900 | 112,5 | 1.350 |
| C | 747 | 93,3 | 1.119 |
| E | 264 | 33 | 396 |
| F | 1.100 | 137,5 | 1.650 |
| G | 1.080 | 135 | 1.620 |
| H | 197 | 24,6 | 295,2 |
| I | 780 | 97,5 | 1.170 |
| J | 600 | 75 | 900 |
| K | 1.170 | 146,3 | 1.755,6 |
| L | 835 | 104,3 | 1.251,6 |
| Total | - | 959,0 | 11.508 |

Na tabela 16, verifica-se que o desperdício mensal conjunto é em torno de 959 m³, que em um ano representa 11.508 m³ totalmente desperdiçados. Neste caso, também é imprescindível o estudo de formas de reutilização desta água, que pode ser aproveitada no próprio processo de resfriamento da bomba de vácuo, com a instalação de uma caixa d'água que acumulasse a água e a faça retornar para o processo, quando a bomba de vácuo estiver em uso. Isso diminui, como nos casos anteriores, a quantidade de efluentes e reduz o consumo e o custo da água no hospital. Além disso, a criação de uma (ou várias) alternativa(s) em relação ao desperdício deste líquido vem ao encontro das necessidades de se reduzir o consumo desnecessário de água, para que mais pessoas tenham acesso a ela. Nunca é tarde para lembrar que, segundo a ONU, uma pessoa precisa diariamente de 110 litros de água para atender às suas necessidades básicas.

4.2.6 Avaliação do Consumo Possível sem Desperdício

Levando-se em conta os valores consumidos pelos hospitais mensalmente e considerando a possibilidade da redução dos desperdícios na lavanderia, na autoclave e na hemodiálise, valores menores de consumo de água mensal seriam proporcionados aos hospitais.

Em relação aos hospitais analisados, havendo possibilidade de redução dos desperdícios de água seria proporcionada uma economia de 3.124 m³/mês que ao longo do ano representam uma economia de 37.488 m³/ano.

Ao se transformarem os valores acima em valores monetários a economia financeira proporcionada seria significativa.

A tabela 17 demonstra a nova média mensal consumida por hospital retirando-se da média anterior os valores que são desperdiçados e que poderiam ser reaproveitados.

TABELA 17 – CÁLCULO DA NOVA MÉDIA MENSAL CONSUMIDA POR HOSPITAL DESCONTADOS OS DESPERDÍCIOS

| Hospitais | Média Mensal/m ³ | Desperdício lavanderia m ³ | Desperdício autoclave m ³ | Desperdício hemodiálise m ³ | Nova média mensal m ³ |
|--------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|----------------------------------|
| B | 4.284,25 | 657 | 112,5 | - | 3.514,75 |
| C | 2.518,5 | 124,6 | 93,3 | - | 2.300,6 |
| D | 1.866,5 | 825,0 | - | - | 1.041,5 |
| E | 2.586,25 | - | 33 | 64 | 2.489,25 |
| F | 8.422,91 | - | 137,5 | - | 8.285,41 |
| G | 5.944,5 | - | 135 | 176 | 5.633,5 |
| H | 2.654,75 | - | 24,6 | - | 2.630,15 |
| I | 8.845,25 | - | 97,5 | - | 8.747,75 |
| J | 7.794,66 | - | 75 | 96 | 7.623,66 |
| K | 12.158,0 | - | 146,3 | 14,4 | 11.977,3 |
| L | 6.068,08 | - | 104,3 | 208 | 5.755,78 |
| M | 2.828,83 | - | - | - | 2.828,83 |
| Total | 65.972,48 | 1.606,6 | 959 | 558,4 | 62.848,48 |

4.2.7 Avaliação o Índice de Consumo (IC) Levando-se em Conta o Reaproveitamento da Água

Considerando o consumo em litros/leito/dia nos hospitais analisados sem levar em conta possíveis economias o consumo calculado é de 9.818,9 litros. Se ações forem tomadas em relação a diminuição ou eliminação dos desperdícios o consumo litros/leito/dia seria de 9457,43 litros. A economia proporcionada por estes hospitais seria de 361,47 litros/leito/dia.

No período de um mês essa economia representaria um valor de 10.842,90 litros/leito/dia, que em um ano seria de 130.114,8 litros/leito/dia.

A Tabela 18 apresenta o novo cálculo de IC considerando que os desperdícios deixem de existir.

TABELA 18 – ÍNDICE DE CONSUMO (IC) SEM DESPÉRDÍCIO

| Hospitais | IC (litros/leito/dia) |
|-----------|-----------------------|
| B | 650 |
| C | 638,93 |
| D | 444,4 |
| E | 402,1 |
| F | 1.759,1 |
| G | 736,3 |
| H | 819,3 |
| I | 1.534,6 |
| J | 887,3 |
| K | 886,6 |
| L | 334,2 |
| M | 364,6 |

A tabela 19 compara os valores de IC com desperdício com um novo IC sem desperdício. Através de ações visando a redução do desperdício o hospital F chegaria a uma economia de 29, 2 litros/leito/dia, o hospital G a uma economia de 40,7 litros/leito/dia, o hospital C a uma economia de 60,67 litros/leito/dia e o hospital B teria uma economia de 143,0 litros/leito/dia, que representa para este hospital uma economia de 18% no consumo de água.

Em relação aos hospitais considerados, o IC com desperdício chega a um valor de 9.818,9 litros/dia/leito. Sem desperdícios, chega-se a um novo valor de IC de 9.457,43 litros/dia/leito. A diferença que seria uma economia de 361,47 litros/dia/leito.

TABELA 19 – COMPARAÇÃO DE ÍNDICE DE CONSUMO (IC) COM E SEM DESPERDÍCIO

| Hospitais | Com desperdício (litros/leito/dia) | Sem desperdício (litros/leito/dia) | Diferença (litros/leito/dia) |
|--------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| B | 793,0 | 650,0 | 143,0 |
| C | 699,6 | 638,93 | 60,67 |
| D | 444,4 | 444,4 | 0 |
| E | 412,4 | 402,1 | 10,3 |
| F | 1.788,3 | 1.759,1 | 29,2 |
| G | 777,0 | 736,3 | 40,7 |
| H | 827,0 | 819,3 | 7,7 |
| I | 1.551,8 | 1.534,6 | 17,2 |
| J | 908,4 | 887,3 | 21,1 |
| K | 900,0 | 886,6 | 13,4 |
| L | 352,4 | 334,2 | 18,2 |
| M | 364,6 | 364,6 | 0 |
| Total | 9.818,9 | 9.457,43 | 361,47 |

A tabela 20 apresenta um resumo dos resultados obtidos neste estudo com base em 2008 considerando os consumos médios mensais. Esta tabela demonstra a importância de se desenvolver ações que busquem a redução do consumo e a eliminação de desperdícios no uso da água na área hospitalar com o enfoque em equipamentos, que demandam para seu uso grande quantidade de água.

TABELA 20 – SÍNTESE DOS RESULTADOS DA PESQUISA - 2008

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Consumo | 65.972,48 m ³ |
| Consumo sem desperdício | 62.848,48 m ³ |
| Economia mensal | 3.124,00 m ³ |
| Economia anual | 37.488,00 m ³ |
| Economia litros/leito/dia | 361,47 litros |

4.3 SUGESTÕES DE MEDIDAS PARA A DIMINUIÇÃO DO DESPERDÍCIO HOSPITALAR DE ÁGUA NOS EQUIPAMENTOS ESTUDADOS

Apresentam-se, a seguir, sugestões que possam levar a uma redução do consumo de água e, conseqüentemente, diminuir ao máximo o desperdício.

Pelo exposto pode-se observar que existe, realmente, um grande desperdício de água por parte dos hospitais em geral. Os resultados do estudo aqui realizado, certamente, se estendem para a grande maioria das instituições hospitalares do país. Dada a cada vez maior conscientização em relação à necessidade de se racionalizar o seu consumo, alguns estados da federação apresentam legislação que discipline esta questão. No entanto, a aplicação destas leis ainda é incipiente.

Colocando como exemplo a parte da legislação referente aos resíduos sólidos hospitalares, cujo controle é obrigatório, a lei, por si só, não deixa outra opção aos hospitais, que não o rígido controle destes resíduos. A falta de leis consistentes em todo o território nacional quanto ao controle da água não apenas por hospitais, mas por todas as instituições públicas, incentiva o desperdício. Da mesma forma, a não aplicação da lei ou a falta de fiscalização.

A simples obrigatoriedade na instalação de hidrômetros nos setores onde o consumo de água é evidente, já é uma forma de controle e de possibilidades de redução de consumo. A redução deste consumo, também leva a uma redução das despesas, fatores críticos dentro dos hospitais, principalmente os considerados públicos e/ou filantrópicos, que são os que atendem os pacientes do SUS, que são a maioria (em torno de 70% do público).

Assim como as despesas com os resíduos sólidos hospitalares (acondicionamento, transporte, pessoal envolvido, etc.) são altas e a diminuição da sua produção acarreta em economia, também o menor uso de água, o seu reuso e seu aproveitamento mais racional, têm como consequência uma grande redução de custos.

Programas realizados, por exemplo, pelas Companhias de Eletricidade de todo o Brasil (Procel), que destinam uma porcentagem do seu lucro a investimentos para diminuição do consumo de energia elétrica em instituições públicas de saúde, por exemplo, poderiam ser seguidos pelas empresas fornecedoras de água.

Quanto menor o consumo, menor será o investimento em novas instalações de tratamento e de distribuição de água. Igualmente, ao se diminuir o desperdício, mais pessoas poderão ter acesso a um bem que hoje se diz como um direito da humanidade. Segundo a ONU, uma pessoa necessita de 110 litros de água por dia para suprir todas as suas necessidades, porém no Brasil, o consumo por pessoa chega a mais de 200 litros por dia nos grandes centros urbanos. Por outro lado, cerca de 9 milhões de residências não têm acesso à água potável. Isso significa que, além de jogar dinheiro fora, gastar mais de 110 litros de água por dia é desperdiçar um recurso natural precioso e que falta para muita gente. E se um processo de esterilização joga fora um valor próximo a esse a cada esterilização, os hospitais, certamente, poderão colaborar expressivamente para que mais pessoas sejam atendidas em seus direitos básicos (INSTITUTO AKATU, 2009). Além disso, quanto menos água vai para o esgoto, menos capital é necessário para o seu tratamento e, possivelmente, se possa redirecionar este valor para aplicações em áreas onde o saneamento básico ainda é restrito.

Segundo Passeto (2006, p. 16), para cada R\$ 1,00 gasto em saneamento são poupados R\$ 4,00 em saúde. Esta informação demonstra mais uma possibilidade de se reduzir o consumo de água nos hospitais, pois a quantidade de crianças que adentram os hospitais por doenças causadas pela falta de saneamento é bastante grande – menos doentes, resultam em menos gastos de água nos hospitais. Da população diretamente afetada, as crianças são as que mais sofrem e 65% das internações hospitalares de crianças menores de 10 anos estão associadas à falta de saneamento básico (PASSETO, 2006, p. 10).

Parte da água utilizada na hemodiálise e na lavanderia, que vai para o esgoto, é contaminada, o que obriga investimentos em tratamento dessa água. A não obrigatoriedade do tratamento de água proveniente da lavagem de roupas é mais uma forma de colaboração com a necessidade de se preocupar com o saneamento, pois, segundo a legislação, as lavanderias hospitalares que estiverem em cidades que possuam rede de esgoto, pode jogar o seu resíduo na rede da cidade, colaborando com o aumento da contaminação do meio ambiente.

Assim, de modo geral, pode-se afirmar que são urgentes e prementes, primeiramente o controle do consumo da água, facilmente resolvido pela instalação de hidrômetros em todas as áreas em que o consumo de água é preponderante, com a devida gestão destas informações; em segundo lugar, a implementação de

técnicas de reuso de água, da mesma forma que as indústrias já começam a fazê-lo, com o objetivo de redução de consumo, de custos e menor agressão ao meio ambiente.

Entretanto, apenas leis, hidrômetros e gestão não são suficientes para uma efetiva redução no consumo e no desperdício, pois são as pessoas que precisam de orientação e novos conhecimentos para que os resultados sejam alcançados e seja dada continuidade às ações. É importante ressaltar que a área da saúde é muito dependente do fator humano e que são estes os sujeitos cuja maneira de pensar e agir precisa ser reorientada. Estes serão igualmente beneficiados, pois esta nova forma de pensar e agir pode ser praticada fora da instituição, atingindo as famílias e toda a sociedade.

O desperdício no setor de saúde ainda não é visto como uma oportunidade pela gestão hospitalar. A ausência de um planejamento, que é responsabilidade da administração, em relação aos desperdícios de tempo, material, recursos e equipamentos, colaboram para um sistema de saúde ineficiente. O envolvimento direto do administrador hospitalar é preponderante para soluções destes problemas.

Da mesma forma que existem na Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) um departamento de meio ambiente e desenvolvimento sustentável – DMA, talvez a criação de um departamento de meio ambiente e desenvolvimento sustentável em cada federação dos hospitais pudesse ajudar para que novas idéias que alterem as formas de consumo de água dentro do ambiente hospitalar. Um departamento de meio ambiente dentro de cada federação, poderia ajudar a influenciar uma mudança também no comportamento da indústria que atende a área hospitalar. Se especificações mais rígidas em relação a consumo de água existissem, os fabricantes se adaptariam a essas novas regras e quem sabe equipamentos que gerassem menos consumo de água necessitariam de ser produzidos.

O PNCD, no Manual B3 - Medidas de Racionalização do Uso de Água para Grandes Consumidores, sugere o reaproveitamento da água de hemodiálise, na sua parcela em volume que não entra em contato com o paciente, utilizando-se de um reservatório que encaminharia esta água somente para uso em descarga e bacia sanitária (BRASIL, 1999, p. 31).

Segundo Stange e Teixeira (2007, p. 259), apesar das oscilações esperadas, a água da hemodiálise, proveniente do rejeito de osmose reversa, possui

características físico-químicas e microbiológicas compatíveis com o seu reaproveitamento na lavanderia, na caldeira e até mesmo na rede de distribuição de água dos hospitais, não sendo aceito de forma alguma seu desperdício como refugo no processo.

Segundo Grull, Blum e Mancuso (2007, p. 513) é possível o reuso de água em lavanderias de roupas hospitalares.

Tibery (2007), em um estudo realizado, analisa a viabilidade de reutilização de água de uma unidade de hemodiálise sendo encaminhada e usada em uma lavanderia hospitalar.

4.3.1 Processo de Lavagem com Ozônio

A tecnologia do uso do ozônio em lavanderias hospitalares foi introduzida no Brasil em 1996 e a sua utilização em uma lavanderia nacional se deu em 1997.

Grande parte da sujidade encontrada nas roupas e tecidos é composta por substâncias oxidáveis (cerca de 85%), o tempo de reação do ozônio com estas partículas é muito rápido, que ao formarem compostos menores (processo de fragmentação molecular) podem ser removidos do tecido pela ação mecânica da lavadora e pela sua dissolução na água. O ozônio por ser oxidante, também permite o alvejamento do tecido, permitindo que em alguns tipos de sujidades, o uso do cloro na maioria das formulações de lavagem, seja reduzido ou eliminado.

Operacionalmente, o processo de lavagem com o ozônio consiste na injeção controlada do gás ozônio na água de lavagem.

Vantagem do processo

- Redução do consumo de água em média de 30%, podendo atingir 65% no caso de roupa de sujidade leve;
- Redução da quantidade de produtos químicos entre 30 e 50%;
- Aumento da vida útil dos tecidos, graças ao tempo de lavagem menor, a diminuição da ação mecânica e a diminuição de produtos químicos;

- Redução do impacto ambiental: o processo com ozônio gera menor volume de efluentes (pelo menor consumo de água), menor uso de produtos químicos, reduzindo de forma considerável o impacto ambiental de lavagem de roupas.

Limitações para instalação

- Necessidade de instalação de lavadoras especialmente fabricadas para trabalho com ozônio; o custo benefício de conversão das lavadoras existentes (em operação) pode não ser atrativo.
- Necessidade de geradores de ozônio. Depende do porte da lavanderia. Existe um gerador de ozônio que atende simultaneamente duas lavadoras.
- Necessidade de instalação de equipamentos periféricos – instalação de bombas, filtros e sistema de contato ozônio-água.
- Necessidade de treinamento específico de operadores. O nível de automação requer familiarização no uso de computadores (GURJÃO, 2001, p. 155).

4.3.2 Controle do Consumo

De acordo com Tamaki (2003), o acompanhamento do consumo como instrumento de gestão de demanda constitui-se em importante instrumento para o controle de consumo de água. Quatro pontos devem ser considerados:

- **Contas:** a partir da conta ou fatura emitida pela concessionária pode se obter o consumo do mês. Deve-se estabelecer contatos constantes com o departamento financeiro (responsável pelo pagamento das contas) e a concessionária pública, a fim de verificar consumos elevados ou possíveis erros no lançamento de dados.
- **Leituras:** pelo fato da leitura de tarifação ser realizada uma vez por mês, pode-se adotar leituras diárias *in loco*. A realização diária das leituras, em um mesmo horário permite constatar anomalias no consumo (vazamentos, por

exemplo) de um dia para o outro, o que através das contas só seria percebido após muito tempo.

- **Medição setorizada:** com o objetivo de aumentar a correspondência entre o consumo e a unidade consumidora deve-se adotar como instrumentos de gestão de demanda de água a medição setorizada (ou setorização) – instalação de mais hidrômetros além daqueles utilizados pela concessionária para fins de tarifação de água. Isto permite um melhor acompanhamento do consumo por área hospitalar, pois facilita inclusive na gestão de custos, como por exemplo, o custo por kg de roupa lavada que é muito importante para um hospital. Pode ser até um fator de decisão de diretoria se vale a pena ter uma lavanderia dentro do hospital.
- **Telemedição:** existem algumas tecnologias de telemedição entre as quais o autor cita: radiofrequência, *power line carrier*, rede pública de telefonia e TV a cabo, satélite, barramento de campo e sistemas híbridos. Com relação à tecnologia de barramento de campo, pode-se adotar desde um sistema analógico, composto por hidrômetros com saída pulsada – possibilidade mais simples (o que reduz os custos envolvidos); até o sistema digital, composto por hidrômetros eletrônicos. Outra tecnologia muito usada principalmente por concessionárias americanas é a radiofrequência.

4.3.3 Educação para o Funcionamento das Instituições Hospitalares

Considerando os depoimentos dos operadores envolvidos nas áreas de lavanderia, hemodiálise, autoclave e consumos e controles sugere-se uma campanha de conscientização com comunicação abrangente destinada aos operadores em todos os seus níveis dos sistemas acima com abordagem nos seguintes tópicos (OLIVEIRA e GONÇALVES, 1999, p. 6):

- O porquê do uso racional da água;
- As vantagens da redução do esgoto tratado;
- Redução de gastos com as contas de água e energia;
- Possibilidade de atendimento a maior número de usuários.

Sugestão de criação de uma campanha educativa destinada a usuários específicos implementada através de palestras dirigidas aos funcionários das áreas de lavanderia, hemodiálise, autoclave, manutenção de sistemas prediais informando-os de procedimentos mais adequados para realização de suas atividades. Essa ação deve ser conduzida por profissionais especialistas de cada uma das áreas (OLIVEIRA e GONÇALVES, 1999, p. 8).

Vários são os meios possíveis de atingir os envolvidos em forma de conteúdos (SILVA, TAMAKI e GONÇALVES, 2006, p. 53):

- distribuição de fôlderes (modelos com diferentes linguagens);
- adesivos;
- cartazes e manuais de operação e manutenção dos equipamentos;
- publicação de reportagens em jornais e revistas;
- realização de palestras de conscientização e treinamentos;
- disponibilização de informações através de página na internet, e-mail e telefone.

Segundo Silva e Gonçalves (2004, p. 11) para garantir que estas campanhas atinjam resultados satisfatórios, é necessário estabelecer um caráter permanente de ações como:

- Caracterização dos hábitos e racionalização das atividades que consomem água: implantação de procedimentos mais eficientes na utilização da água, além de práticas como o aproveitamento de reuso da água;
- Divulgação, campanhas de conscientização e treinamentos; e
- Gestão da demanda da água.

As mudanças comportamentais dos usuários, através de alterações de hábitos e adoção de novas tecnologias são difíceis e demoram muito tempo para ocorrer. Isso faz com que as campanhas devam ser permanentes e focadas não numa falta momentânea da água (por motivo de estiagem, por exemplo), mas, sim, na possibilidade real de dificuldade em se obter água com qualidade daqui a poucos anos (CARDIA; ALUCCI, 1998, citado por SILVA e GONÇALVES, 2004, p. 17).

4.3.4 Sugestões identificadas pelos entrevistados

Das entrevistas concedidas pelos fabricantes e técnicos de equipamentos, algumas sugestões podem e devem ser aproveitadas:

Hemodiálise

- Devolver à água os seus componentes químicos naturais, armazenar e voltar a usá-la no processo de osmose reversa para novamente ser usada;
- Armazenar e usar para limpeza de piso e jardim;
- Usar a água nas máquinas de lavanderia.

Lavanderia

- Melhorar a eficiência nos processos de lavagem é uma forma de redução de consumo que são basicamente: água, energia e produtos;
- Manter em níveis aceitáveis o chamado “retorno” que é a quantidade de roupa que retorna para ser relavada devido a inúmeras falhas no processo;
- Manter as máquinas em bom estado de manutenção, pois fatores como vazamentos e desbalanceamento da máquina, provocam o aumento de consumo de água;
- Automatização dos níveis de água e automatização da distribuição de produtos químicos em todas as etapas do processo, pois além de permitir boa lavagem permite o aumento de vida útil do enxoval hospitalar;
- A automatização permite manter o padrão da roupa, menos mão de obra, menor consumo de água, menor consumo de energia e menor retorno de roupa;
- Operadores bem treinados mantem o processo em níveis que possibilitam melhor custo benefício;
- **Necessidade de se preocupar com a quantidade de água contaminada que é despejada diretamente no esgoto.** Isso acontece na grande maioria das lavanderias hospitalares do Brasil;
- Aplicação de ozônio em alguns processos de lavagem;
- Reutilização da água dos dois últimos enxágues para serem usadas no início de uma próxima lavagem também deve ser considerada.

Autoclave

- Reenviar a água que iria para o esgoto até uma caixa d'água para posterior uso nas bombas de vácuo;
- Armazenar a água que passa pela bomba de vácuo para ser usada na limpeza de pisos, jardins ou em vasos sanitários.

Procedimentos simples podem alcançar resultados significativos. Algumas perguntas básicas podem ser formuladas (FIESP, 2008):

- A atividade que está consumindo água é realmente necessária?
- Há tecnologia ou processo alternativo que evita ou reduz o consumo de água?
- É necessário usar água no processo ou existe uma alternativa técnica e economicamente mais interessante?
- Porque meu processo ou atividade usa tanta água?
- Como é possível reduzir a quantidade de água utilizada?
- Meus concorrentes usam mais ou menos água do que o meu hospital?
- É necessário produzir este efluente ou resíduo?
- A água limpa está indo para o ralo/efluente, e se estiver por quê?
- É possível reutilizar as águas servidas/efluentes no processo ou outros usos menos exigentes como lavagem de pátios, rega de jardins, etc.?
- O lançamento de efluentes está em conformidade com as exigências legais?

O uso racional deve ser uma premissa, uma condição básica da conservação da água.

Seria uma incoerência introduzir novas fontes se as atuais não estão sendo utilizadas com eficiência. Além do uso racional da água, devem ser levado em consideração outros fatores, como por exemplo, o uso racional da energia, e a minimização dos resíduos sólidos no contexto de conservação da água (SILVA e GONÇALVES, 2004, p. 16).

4.4 PROJETO DE RACIONALIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA NA ÁREA HOSPITALAR³

A designação de grandes consumidores é apresentada em várias tipologias de edifícios, as quais correspondem também a diversas preponderâncias de usos finais da água. Dentre as várias tipologias de edifícios se encontram os hospitais que são considerados grandes consumidores de água. Os hospitais são edifícios que empregam pessoas, possui muitos equipamentos, como por exemplo, ar condicionado, caldeiras, sanitários, chuveiros e torneiras. O consumo hospitalar pode ser medido por quantidade de litros consumidos por leito, dentro de um determinado período.

³ Os dados para elaboração do projeto foram adaptados conforme o Documento Técnico de Apoio B3 – *Medidas de Racionamento do Uso da Água para Grandes Consumidores* – PNCDA (BRASIL, 1999, p. 9).

4.4.1 Levantamento de Dados

Para se implantar um Programa de Racionalização do Uso da Água em um hospital os documentos e dados a seguir devem ser avaliados:

- projeto arquitetônico;
- projeto hidráulico - sanitário;
- histórico do consumo de água;
- levantamento da população ou agente consumidor;
- estabelecimento dos índices de consumo;
- levantamento dos valores dos índices.

Projeto Arquitetônico

O projeto arquitetônico possibilita visualização e uma melhor distribuição dos ambientes com os respectivos aparelhos sanitários. O projeto deve ser utilizado como guia durante a vistoria de cada um dos ambientes e as anotações das possíveis alterações podem ser registradas no projeto. Na falta desse projeto é conveniente que se faça um croqui indicando todos os pontos de utilização.

Projeto Hidráulico - Sanitário

Através desse projeto, obtém-se as informações do traçado e as características das tubulações necessárias de detecção e correção de vazamentos. As informações dos dados de capacidade de reservatórios inferior e superior são importantes para a avaliação do impacto de redução do consumo de água.

Histórico do Consumo de Água

Esta informação é de máxima importância para o conhecimento do perfil de consumo de água do sistema antes do início da implementação do projeto. O histórico considerado é o levantamento do consumo mensal de água relativo aos últimos vinte e quatro meses. Estes valores são obtidos na maioria das vezes no

setor de contabilidade do edifício ou podem ser solicitados à companhia de saneamento básico que presta serviços ao município onde está localizado o edifício em estudo. Caso estes valores sejam obtidos da Companhia de Saneamento Básico, é necessário fornecer o número do hidrômetro e o endereço completo. Estes valores servirão de parâmetro para verificar se houve redução do consumo de água decorrente de determinada ação implementada no projeto.

Levantamento da População ou do Agente Consumidor

A população de um hospital pode ser considerada da seguinte forma:

- população fixa: composta do número de pessoas que permanecem no edifício 8 ou mais horas por dia. O número de funcionários é obtido através do Departamento de Recursos Humanos.
- população flutuante: obtida do número de visitantes que passam um curto período do dia no edifício. Consideram-se nesse caso os visitantes (familiares) e fornecedores que atendem o hospital. Essas informações podem ser obtidas através dos controles de portaria de cada hospital.

4.4.2 Cálculo do Índice de Consumo e do Índice de Referência

O valor o índice de consumo de água (InCon) é obtido dividindo-se o consumo diário de água pela população total, ou seja, população fixa mais população flutuante ou pelo número de agente consumidor considerado. Em seguida, calcula-se o consumo mensal de água de referência pela equação a seguir. O valor encontrado divide-se pelo número total de agentes consumidores, obtendo-se o índice de consumo de referência (InRef).

Equações para o cálculo de consumo mensal de água de referência:

Hospitais

$$C_m = 2,9 F + 11,8 BS + 2,5 L + 280 \quad (2.6)$$

onde:

C_m = consumo mensal de água, m^3 ;

F = número de funcionários;

BS = número de bacias sanitárias;

L = número de leitos.

Obtendo-se os dois índices, compará-los e verificar o nível de desempenho do sistema em relação ao uso racional da água.

Outra sugestão para o cálculo do índice de consumo, neste caso considerando o consumo por leito pode ser obtido pela fórmula:

Fórmula do Índice de Consumo:

$$IC = \frac{C_m}{NA \times D_m} \times 1000$$

Onde:

IC = Índice de Consumo (litro/agente consumidor/dia);

C_m = Consumo mensal (m^3);

NA = Número de agentes consumidores;

D_m = Quantidade de dias úteis no referido mês (30 dias).

O cálculo de IC levará em conta o número de leitos funcionantes (número de leitos x taxa de ocupação), pois a população flutuante é de difícil contabilização.

Os valores calculados devem ser comparados com os fornecidos na bibliografia que indicam que o consumo hospitalar se situa entre 250 a 600 litros/leito/dia.

4.4.3 Campanha de Conscientização

Considera-se campanha de conscientização, uma forma de comunicação mais abrangente tanto do ponto de vista da informação como do tipo de usuário, ou seja, esta campanha é destinada a todos os usuários do sistema. A campanha de conscientização deve abordar:

- o porquê da economia de água;
- as distâncias cada vez maiores de captação;
- as vantagens da redução do volume de esgoto;
- os benefícios do maior número de usuários atendidos;
- a redução de gastos com as contas de água podem ser revertidos em melhores condições de trabalho; e
- a economia de energia resultante de menores volumes de água e de esgoto.

Esta campanha deve ser realizada de forma mais suave e agradável de tal forma que o usuário se sinta estimulado e não obrigado a economizar água.

Algumas sugestões para a realização desta campanha são:

- palestras;
- fitas de vídeo e CD-ROM;
- divulgação de matérias sobre o assunto no jornal interno;
- distribuição de folhetos com sugestões de como economizar água;
- cartazes com abordagem do tema.

4.4.4 Levantamento do Sistema

A realização deste trabalho possibilita um diagnóstico mais preciso, como também a definição de ações que resultarão em uma maior redução do consumo de água.

O levantamento do sistema consiste, basicamente, do conhecimento do sistema hidráulico do edifício e dos procedimentos dos usuários relacionados ao uso da água. É um trabalho realizado em quatro etapas:

- levantamento do sistema hidráulico externo;
- levantamento do sistema hidráulico interno;
- caracterização dos procedimentos dos usuários; e
- levantamento de sistemas especiais.

Estas quatro etapas devem ser realizadas simultaneamente, obtendo-se as informações necessárias no menor tempo possível.

É também necessária a obtenção de informações relativas às características físicas do edifício tais como:

- área de construção;
- área de pavimentação externa;
- área verde; e
- início de operação do edifício.

Estas informações contribuem para facilitar o entendimento do perfil de consumo de água do edifício em estudo. Assim, se o edifício dispõe de uma área de pavimentação externa e área verde muito grande, uma das questões a ser investigada são as periodicidades de lavagem daquela área, bem como a de irrigação do gramado, atividades que normalmente consomem muita água. A realização dessas atividades poderá consumir menos água se os procedimentos e os componentes de utilização adequados forem utilizados.

A informação sobre a data de início de operação do edifício possibilita uma avaliação das condições de funcionamento do sistema, ou seja, estado das tubulações e componentes de utilização.

4.4.4.1 Sistema hidráulico

Algumas informações importantes que têm relação com o sistema hidráulico como um todo, independente se externo ou interno, devem inicialmente ser levantadas:

a) Fonte de suprimento

O levantamento deve conter informações relativas à fonte de suprimento de água:

- sistema público de água;
- poço artesiano;
- mista - sistema público e poço artesiano;
- caminhão pipa.

Estas informações são importantes, porque pode haver um consumo maior de água quando o sistema é suprido por poço artesiano e o esgoto não é tarifado.

b) Sistema de medição

Caso o edifício seja abastecido pelo sistema público de água é necessário o cadastramento do número do hidrômetro, bem como da vazão nominal e do diâmetro de entrada.

c) Sistema de reservação

Confirmar ou alterar as informações contidas no projeto hidráulico-sanitário sobre a quantidade e a capacidade dos reservatórios.

4.4.4.2 Procedimentos dos usuários

O levantamento dos procedimentos relacionados aos usos da água deve ser realizado com a maior discrição possível, para que o usuário não mude de comportamento e, dessa forma, passe a mascarar as informações que serão repassadas ao profissional, responsável pela campanha educativa.

Recomenda-se que essas observações sejam realizadas no levantamento dos componentes de utilização e através de visitas ao local com outra finalidade, como, por exemplo, para verificar o funcionamento de algum componente ou equipamento.

Alguns ambientes em especial devem ser observados quanto aos procedimentos dos usuários como, por exemplo: cozinha, lanchonete e laboratório.

Os procedimentos inadequados frequentemente observados nesses locais são:

- cozinha e lanchonete;
- deixar torneira aberta enquanto observa alguma panela no fogão, corta legumes ou conversa com outras pessoas;
- lavar folhas com desperdício de água;
- descascar legumes e frutas com a torneira aberta;
- colocar frutas em cuba e deixar a torneira aberta somente em algumas, sem proceder à higienização delas;
- laboratório;

- lavar vidraria com torneira liberando água somente em algumas peças durante várias horas;
- não fechar adequadamente a torneira após o uso.

Estas informações servem de apoio para a preparação da campanha educativa direcionada àqueles usuários específicos.

Outros procedimentos inadequados podem ser observados em usuários de uma forma geral, tais como:

- não fechar adequadamente a torneira;
- jogar lixo em bacia sanitária, como por exemplo, fio dental, ponta de cigarro, restos de frutas;
- jogar ou varrer o lixo para caixa sifonada, o que causa entupimento do esgoto e, portanto, aumenta o consumo de água para a desobstrução da tubulação;
- irrigação do jardim em horário inadequado - horário de muita insolação, o que provoca maior evaporação e, conseqüentemente, maior consumo de água.

Estas informações são utilizadas para a preparação da campanha educativa direcionada aos usuários de uma forma geral.

4.4.4.3 Sistemas especiais

Os sistemas considerados como exemplo são os seguintes:

- sistema de ar condicionado;
- sistema de ar comprimido;
- sistema de vácuo;
- sistema de vapor;
- sistema de hemodiálise - osmose reversa;
- sistema de destilação;
- sistema de uso de autoclaves em central de materiais;
- sistema de lavanderia.

As características técnicas desses equipamentos, tais como vazão, período diário de funcionamento e perda de água no processo devem ser cadastradas para se obter uma estimativa do percentual de contribuição desses equipamentos na

demanda de água do sistema. Além disso, estas informações possibilitam uma avaliação técnica-econômica para a adequação de sistemas especiais visando reaproveitar a água efluente de seu processo, exceto o sistema de ar condicionado, onde verifica-se perda por evaporação. Outros sistemas especiais que provoquem perdas de água e não foram considerados neste projeto podem ser incluídos, devendo ser implementadas ações que visem o reaproveitamento de água ou a diminuição de perdas nesses sistemas.

4.4.5 Diagnóstico

Após a conclusão do levantamento e processamento dos dados deve-se elaborar o diagnóstico do sistema apresentando de forma simples e objetiva as suas condições de funcionamento e, sobretudo, as perdas de água provenientes de vazamentos.

Todas as informações que foram objeto do levantamento de dados e do levantamento do sistema, anteriormente descritos, devem constar do Diagnóstico. Recomenda-se uma espécie de resumo final que contemple, no mínimo, as seguintes informações:

- consumo médio mensal de água - média dos últimos 24 meses ($m^3/mês$);
- índice de consumo em questão - litro/pessoa/dia, litro/leito/dia, litro/refeição, etc.;
- índice de vazamento = $\frac{\text{número de componentes com vazamento} \times 100 (\%)}{\text{no total de componentes}}$
- estimativa mensal do volume de água perdido em vazamentos ($m^3/mês$);
- índice de perda mensal = $\frac{\text{volume de água perdido em vazamentos} \times 100(\%)}{\text{volume de água mensal consumido}}$

O diagnóstico é fundamental para a obtenção de êxito na implementação do projeto.

4.4.6 Plano de Intervenção

Com base no diagnóstico realizado elabora-se o plano de intervenção, cujas ações devem ser iniciadas pelo ponto crítico do sistema. Mesmo que o sistema esteja em boas condições, este poderá ainda ser melhorado com a implementação de campanhas de conscientização e de campanhas educativas, além da substituição de componentes convencionais por componentes de baixo consumo de água.

Campanhas Educativas

A campanha educativa é uma forma de comunicação destinada a usuários específicos, ou seja, é feita através de palestras dirigidas aos funcionários de cozinha, de lanchonete, de laboratórios, de limpeza, e de manutenção de sistemas prediais, informando-os dos procedimentos corretos para a realização de suas atividades.

Manutenção do Sistema

Considera-se a manutenção do sistema de fundamental importância para a redução do consumo de água. Além disso, ela tende a deixar o sistema o mais próximo das suas condições plenas de desempenho.

Alteração de Procedimentos de Uso da Água

Quando for o caso de alteração de procedimentos do uso da água, como a higienização de alimentos ou de utensílios de cozinhas, cuidados especiais devem ser tomados para evitar a perda da qualidade do serviço. Serão feitas análises microbiológicas antes e depois da alteração do procedimento.

Substituição de Componentes Convencionais por Eficientes

O objetivo desta ação é reduzir o consumo de água independente da vontade do usuário. Ela deve ser implementada quando o sistema estiver completamente estável, ou seja, sem nenhum vazamento.

A especificação dos componentes eficientes que vão substituir um dos dispositivos em torneiras e chuveiros para redução do consumo de água deve ser realizada com base em observações das atividades dos usuários, da avaliação técnica-econômica para a instalação do componente no local definido e da pressão disponível no ponto de utilização. Setores que serão contemplados:

- Mictórios
- Bacia sanitária
- Torneiras
- Chuveiros e duchas

4.4.6.1 Reaproveitamento da Água

Ao se identificar equipamentos/procedimentos que consomem água como insumo principal para a realização de suas atividades, deve-se proceder ações que permitam o reaproveitamento no mesmo processo ou em outras atividades.

Alguns equipamentos que permitem o reaproveitamento de água e que merecem estudos são:

- sistema de ar condicionado;
- sistema de ar comprimido medicinal;
- sistema de vapor com caldeira;
- equipamentos sanitários;
- sistema de hemodiálise por osmose reversa;
- lavanderia;
- sistema de autoclaves.

4.4.7 Avaliação Econômica

Antes da substituição e/ou adequação de sistemas e componentes ou, ainda, do reaproveitamento da água recomenda-se uma avaliação econômica das ações ou das atividades necessárias para a alteração do sistema, que têm por objetivo reduzir o consumo de água. Assim, verifica-se com antecedência os respectivos custos da ação a ser implementada, inclusive de mão de obra.

4.4.8 Avaliação do Impacto de Redução

A avaliação da redução do consumo de água pode ser feita após a implementação de cada uma das ações fazendo-se a leitura no hidrômetro diariamente e observando-se a redução do consumo diário, ou então, mensalmente, fazendo-se a leitura no primeiro dia de cada mês. É importante conferir o consumo apresentado na conta de água, que provavelmente apresentará alguma diferença em relação àquele levantado no edifício, devido às datas das leituras.

Na avaliação é fundamental a consideração da população ou do agente consumidor. Caso a análise seja realizada somente através do valor de consumo, corre-se o risco de se obter resultados enganosos, exceto, quando a população é a mesma antes e durante a implementação do projeto. O impacto de redução do consumo é calculado conforme a equação:

$$IR = \frac{CI - CF}{CI} \times 100 (\%)$$

onde:

IR = índice de redução do consumo de água após o projeto;

CI = consumo de água antes do projeto;

CF= consumo de água após o projeto.

Esta informação de redução do consumo deve ser sempre repassada aos usuários do edifício por meio da campanha de conscientização, que tem a função de informar e incentivar o usuário a economizar água.

Através da implementação das ações do projeto poder-se-á reduzir o consumo de água e evitar desperdícios sem alterar a qualidade do produto final ou reduzir o grau de satisfação do usuário quando do uso da água.

O resultado da redução do consumo de água não é um final e sim um início de um plano de ação dê continuidade ao resultado obtido, inclusive buscando novas formas de redução e novos índices de redução de água.

Ações como:

Controle do consumo

- **Contas:** a partir da conta ou fatura emitida pela concessionária pode se obter o consumo do mês. Deve-se estabelecer contatos constantes com o departamento financeiro (responsável pelo pagamento das contas) e a concessionária pública, a fim de verificar consumos elevados ou possíveis erros no lançamento de dados.
- **Leituras:** pelo fato da leitura de tarifação ser realizada uma vez por mês, pode-se adotar leituras diárias *in loco*. A realização diária das leituras, em um mesmo horário permite constatar anomalias no consumo (vazamentos, por exemplo) de um dia para o outro, o que através das contas só seria percebido após muito tempo.
- **Medição setorizada:** com o objetivo de aumentar a correspondência entre o consumo e a unidade consumidora deve-se adotar como instrumentos de gestão de demanda de água a medição setorizada (ou setorização) – instalação de mais hidrômetros além daqueles utilizados pela concessionária para fins de tarifação de água. Isto permite um melhor acompanhamento do consumo por área hospitalar, pois facilita inclusive na gestão de custos, como por exemplo, o custo por kg de roupa lavada que é muito importante para um hospital. Pode ser até um fator de decisão de diretoria se vale a pena ter uma lavanderia dentro do hospital.
- **Telemedição:** existem algumas tecnologias de telemedição entre as quais o autor cita: radiofrequência, *power line carrier*, rede pública de telefonia e TV a cabo, satélite, barramento de campo e sistemas híbridos. Com relação à tecnologia de barramento de campo, pode-se adotar desde um sistema

analógico, composto por hidrômetros com saída pulsada – possibilidade mais simples (o que reduz os custos envolvidos); até o sistema digital, composto por hidrômetros eletrônicos. Outra tecnologia muito usada principalmente por concessionárias americanas é a radiofrequência.

Sugere-se uma campanha de conscientização com comunicação abrangente destinada aos operadores, funcionários e clientes, em todos os seus níveis, de forma continuada nos seguintes tópicos:

- O porquê do uso racional da água;
- As vantagens da redução do esgoto tratado;
- Redução de gastos com as contas de água e energia;
- Possibilidade de atendimento a maior número de usuários.

5 CONCLUSÕES

A pesquisa e a metodologia empregada têm o objetivo de entender a forma de como é utilizada a água nos equipamentos selecionados, identificando e quantificando o desperdício. Apresenta também sugestões para que o mesmo seja evitado dentro das instituições hospitalares.

No período de 2005 a 2008 houve uma diminuição no consumo de água em 50% dos hospitais analisados, destacando-se o hospital D com uma redução de 48%. Em relação aos hospitais que tiveram aumento no consumo chama a atenção o hospital L com aumento de 192% no seu consumo.

Em relação à natureza jurídica das instituições pesquisadas destacam-se os hospitais filantrópicos com a participação de 58%.

A taxa de ocupação nos hospitais estudados varia entre 68% até 100%.

Sendo que os valores acima, são encontrados respectivamente nos hospitais H e D, que são de origem filantrópica.

Os controles dos hidrômetros são feitos em 75% dos hospitais pesquisados. Os outros 25% ou seja, os hospitais B, I e L não fazem nenhum controle. Os referidos hospitais estão entre os que tiveram variação positiva do consumo de água entre os anos de 2005 a 2008 apresentando as seguintes variações: B = 32%; I = 62%; L = 192%, que foi a maior variação entre os hospitais analisados (Tabela 1). Destaca-se a importância de haver um controle, pois as maiores variações ocorrem justamente nos hospitais que não o fazem.

O abastecimento de água nos hospitais é feito pela concessionária (59%) e poço artesiano (41%).

As lavanderias estão presentes em oito hospitais. Apenas dois possuem hidrômetros em suas lavanderias e nenhuma delas faz qualquer tipo de reaproveitamento da água. Por não possuírem hidrômetros o consumo destas lavanderias é estimado pelo responsável ou pelo fornecedor de produtos químicos. O hospital D que lava 150 toneladas de roupas por mês tem um consumo estimado por mês de 5.325 m^3 mensais de água em sua lavanderia. Como o consumo médio mensal deste hospital em 2008 foi de $1866,5 \text{ m}^3$ acredita-se que o mesmo possua uma fonte alternativa de abastecimento, desconhecida pela concessionária.

O serviço de hemodiálise está presente em cinco hospitais. Dois possuem serviço próprio e três o serviço é terceirizado. Em nenhum deles existe controle de

consumo de água, hidrômetros e reaproveitamento da água. O número de seções de hemodiálise nesses hospitais mensalmente chega a 3490.

O serviço de esterilização esta presente em 10 hospitais e o número de esterilizações nestes estabelecimentos corresponde a 7673 por mês. Não existe nos setores nenhum controle sobre a água consumida, não possuem hidrômetro e toda a água usada vai para o esgoto. Não existe nenhuma forma de reaproveitamento.

Existe uma diferença considerável em volume entre o consumo medido (Sanepar) e o consumo estimado que chega a 18.808 m³/mês no ano de 2008. As diferenças nos hospitais F (143%), I (126%) e K (39%), demonstram que existe uma margem para novos estudos que verifiquem o real consumo de água na área hospitalar.

O índice de consumo (IC) para cada hospital demonstra que 66% dos hospitais analisados estão acima dos consumos estimados para a área de saúde.

Entre os hospitais existe uma variação de 5 vezes entre o menor e o maior IC encontrado.

O consumo de água nas lavanderias corresponde a 47% do consumo de água dos hospitais.

Os hospitais F e K, que possuem hidrômetro na lavanderia indicam um consumo menor que o consumo estimado. Os hospitais que não possuem hidrômetro demonstram um consumo maior que o consumo estimado. A colocação de um hidrômetro em cada lavanderia indicaria um consumo real e se eliminaria a dependência de informações para o cálculo de consumo e poderia servir como uma forma de gerenciamento baseado num histórico de consumo. O desperdício estimado nas lavanderias é de 10.830 m³ no ano de 2008.

A quantidade de água desperdiçada por ano chega a 6.700,8 m³. Considerando que todo este volume pode ser reaproveitado, os hospitais que possuem este serviço poderiam ter uma economia de 6.700,8 m³ por ano.

As autoclaves, através da bomba de vácuo desperdiçaram um volume anual de 11.508 m³ de água, considerando o ano de 2008. O reaproveitamento desta água teria possibilitado uma redução no consumo de até 11.508 m³.

No ano de 2008, os hospitais, considerando apenas três equipamentos poderiam ter economizado em um ano 37.488 m³ de água.

O índice de consumo (IC) se houvesse um gerenciamento em relação aos desperdícios teria proporcionado uma redução no consumo de 361,47 litros/leito/dia em relação aos hospitais estudados.

5.1 PROPOSIÇÃO PARA PESQUISA E TRABALHOS FUTUROS

Na pesquisa realizada com os hospitais, acerca do consumo de água, considerando os setores de lavanderia, hemodiálise e autoclave constatou-se um consumo de água que ao não ser reaproveitado, foi considerado pela pesquisa como desperdício. Sugere-se a formatação de novas pesquisas que possibilitem ao setor de saúde um aprendizado para o melhor uso de um produto que é vital no meio hospitalar.

A região de Curitiba possui uma grande rede hospitalar e em cada hospital existem inúmeras áreas que merecem novas pesquisas.

As instalações que demandam grande consumo de água, a área de produção de alimentos, devido ao seu trabalho ininterrupto também se torna um grande consumidor de água. Não se deve esquecer os sistemas de ar condicionado que estão presentes na maioria dos hospitais, não só pelo conforto, mas também devido a necessidade dos controles de infecção e os controles de temperatura dos equipamentos, principalmente na área de imagem e tecnologia de informação cada vez mais presente no ambiente hospitalar.

A concessionária de água deveria estar a frente incentivando novas pesquisas e junto com a Secretaria de Meio Ambiente criar cursos buscando informar e desenvolver o interesse dos funcionários da rede hospitalar para um novo olhar para o consumo, desperdício e as influências no meio ambiente.

Uma outra contribuição de pesquisa é mostrar que acontece no presente pode ser minimizado, mas que os futuros projetos hospitalares levam em consideração as inúmeras possibilidades de redução de consumo, antes que os desperdícios possam acontecer.

A mensagem é desafiar que novas pesquisas sejam feitas nesta área e quem sabe os projetos de novos hospitais compreendam a importância do gerenciamento de um produto que é vital para um hospital, mas também é vital para a vida de todos nós.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/>>. Acesso em fev. 2009.

ANDREOLI, Cleverson V. **Mananciais de abastecimento**: planejamento e gestão. Estudo de caso do Altíssimo Iguaçu. Curitiba: Sanepar; Finep, 2003.

ARAÚJO, E.C. de. Preservação ambiental de cidades: uma tradução jurídica e urbanística no estatuto da cidade. **Cadernos Metrópole**, v. 19, p. 67-79, 2008.

BASTOS, J.; PIERRI, M.C.; ZIPPINOTTI, M.G. As opera es e os produtos de lavagem. In: TORRES, S.; LISBOA, T. **Limpeza e higiene, lavanderia hospitalar**. 2.ed. São Paulo: CLR Balieiro, 2001.

BAUMER. **Apostila de conceitos básicos de desinfec o, esteriliza o e qualifica o**. [São Paulo], 2006.

BERNARDI, J.L. **Fun es sociais da cidade**: conceitos e instrumentos. Curitiba, 2006. 137 p. Disserta o – Mestrado em Gestão Urbana, Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Equipamentos para estabelecimentos assistenciais de saúde**: planejamento e dimensionamento. Brasília, DF, 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Equipamentos médico-hospitalares e gerenciamento da manuten o**. Brasília, DF, 2002a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Gestão gestão hospitalar**: capacita o a distância em administra o hospitalar para pequenos e médios estabelecimentos de saúde: Módulo II: Gestão contemporânea nas organiza es de saúde. Brasília, DF, 2002b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Racionaliza o do uso de energia elétrica e  gua**. Brasília, DF, 2002c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de lavanderia hospitalar**. Brasília, 1986.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Brasília, 2004a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolu o-RDC n. 154 de 15/06/2004b. **Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento dos serviços de diálise**. Disponível em: <<http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/conteudo/cao/ccf/quadro%20sinotico%20sus/res>>

olucao%20rdc%20-%20n%C2%BA%20154-2004%20-%20regulamento%20servicos%20dialise.pdf>. Acesso em maio de 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.306, de 07/12/2004c. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=13554>>. Acesso em maio de 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Processamento de roupas de serviços de saúde:** prevenção e controle os riscos. Brasília, 2007. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/DIVULGA/NOTICIAS/2007/041207_1_processamento.pdf>. Acesso em maio de 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 brasileira** : ações prioritárias. 2. ed. Brasília : Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional, 2004d.

BRASIL. Presidência da República. Lei n. 9433 de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em mar. 2009.

BRASIL. Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA). **Código de prática de projeto e execução de sistemas prediais de água:** conservação de água em edifícios. Brasília, 2003. (Documento Técnico de Apoio n. F3).

BRASIL. Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA). **Medidas de racionalização do uso da água para grandes consumidores.** Brasília, 1999.

BREGA Filho, Darci. MANCUSO, Pedro Caetano S. Conceito de reuso de água. In: In: MANCUSO, P.C.S.; SANTOS, H.F. dos. (Eds.). **Reuso de água.** Barueri, SP: Manole, 2007. p. 21.

BRITTO, A.L.; BARRAQUÉ, B. Discutindo gestão sustentável da água em áreas metropolitanas no Brasil: reflexões a partir da metodologia europeia Water 21. **Cadernos Metrópole**, v. 19, p. 123-142, 2008.

CÂMARA MUNICIPAL DE CURITIBA. Proposição n. 05.00056.2007 – Projeto de Lei Ordinária: **Determina a obrigatoriedade da utilização de águas pluviais em toda a rede pública municipal de educação;** Iniciativa Vereador Dr. Valdenir Dias. Disponível em: <<http://domino.cmc.pr.gov.br/prop2005.nsf/83be48a2225d8fa4052569ba005c75af/98eb5d306bc6ce16032572ab006e07eb?OpenDocument>>. Acesso em maio de 2009.

CÂMARA MUNICIPAL DE CURITIBA. Proposição n. 05.00219.2006 – Projeto de Lei Ordinária: **Autoriza o Poder Executivo Municipal a promover a substituição, dos vasos sanitários convencionais, conforme especifica.** Iniciativa do Vereador João Claudio Derosso. Disponível em: <<http://domino.cmc.pr.gov.br/prop2005.nsf/83be48a2225d8fa4052569ba005c75af/8064bf7ebdc2bb2e032571b700648416?OpenDocument>>. Acesso em maio de 2009.

CÂMARA MUNICIPAL DE CURITIBA. Lei n. 10.785 de 18/09/2003: **Cria no Município de Curitiba o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações - PURAE;** Iniciativa do Vereador João Claudio Derosso. Disponível em: <http://domino.cmc.pr.gov.br/contlei.nsf/735cd5bfb1a32f34052568fc004f61b8/025c71c7e8d28a2e03256db10066058a?OpenDocument>>. Acesso em maio de 2009.

CÂMARA MUNICIPAL DE CURITIBA. Proposição n. 05.00245.2007 – Projeto de Lei Ordinária: **Institui a política municipal de combate ao aquecimento global e as mudanças climáticas, torna obrigatório o uso de sistemas e procedimentos que visam à eficiência energética dos imóveis, cria incentivos e dá outras providências;** Iniciativa Vereadores Aladim Luciano e João Cláudio Derosso. Disponível em : <<http://domino.cmc.pr.gov.br/prop2005.nsf/375e962013dfe0e4052569ba005c75ac/ac427074bf999565032573400069a26c?OpenDocument>>. Acesso em maio de 2009.

CAMARGO, Aspásia; CAPOBIANCO, João Paulo; OLIVEIRA, José Antonio Puppim de. **Meio ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós Rio-92.** São Paulo: Estação Liberdade, 2002.

CLARKE, Robin; KING, Jannet. **O atlas da água.** São Paulo: Publifolha, 2005.

COBRA, Marcos. **Estratégias de marketing de serviços.** São Paulo: Cobra, 2001.

CORREA, Marcos Sa. **Como cuidar da nossa água.** São Paulo: BEI Comunicação, 2004.

COUTO, Renato Camargo; PEDROSA, Tânia Moreira Grillo. **Hospital: acreditação e gestão em saúde.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

D'AGOSTINI, Luiz Renato; CUNHA, Ana Paula Pereira. **Ambiente.** Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

DEMING, W. Edwards. **Saia da crise: as 14 lições definitivas para controle de qualidade.** São Paulo: Futura, 2003.

DOWBOR, Ladislau; TAGNIN, Renato Arnaldo (Orgs.). **Administrando a água como se fosse importante: gestão ambiental e sustentabilidade.** São Paulo: SENAC, 2005.

FARIAS, R. Maia. **Manual para lavanderias**: a revolução na arte de lavar. Caxias do Sul, RS: Educs, 2006.

FIESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Água**: quanto ela realmente custa para a sua empresa? Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/publicacoes/pdf/ambiente/agua_quanto_custa.pdf>. Acesso em jul. 2008.

FURTADO, M.F.R.G. **Cidades sustentáveis**. 2001. Disponível em : <ceci.org.br>. Acesso em jun. 2009.

GALINDO, E.F.; FURTADO, M.F.R.G. Cidades e suas águas: gestão articulada para a sustentabilidade ambiental. **Cadernos Metrópole**, v. 15, p. 71-88, 2006.

GALVÃO, Claudia Raffa; FEDERIGHI, Waldomiro Jose Pedroso. O hospital e o administrador hospitalar: um breve resgate histórico. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, ano 26, v. 26, n. 2, p. 209-215, abr./jun. 2002.

GARCIAS, Carlos Mello. Externalidades do saneamento urbano. **OLAM: Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, 2007.

GESTÃO ambiental hospitalar: um estudo de casos. In: ENGEMA. Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, Curitiba, 19 a 21 de novembro de 2007. Disponível em: <<http://engema.up.edu.br/arquivos/engema/pdf/PAP0030.pdf>>. Acesso em fev. 2009.

GODOY, Arilda S. Estudo de caso qualitativo. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A.B. da. **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**: paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Saraiva, 2006.

GONÇALVES, O. Gestão da água nas organizações: um exemplo de metodologia. **Hydro**, p. 66-69, março de 2007.

GRULL, D.; BLUM, J.R.C.; MANCUSO, P.C.S. Reuso de água em lavanderias de roupas hospitalares. In: MANCUSO, P.C.S.; SANTOS, H.F. dos. (Eds.). **Reuso de água**. Barueri, SP: Manole, 2007.

GURJÃO, J.W.B. Processo de lavagem com ozônio. In: TORRES, S.; LISBOA, T.C. **Limpeza e higiene, lavanderia hospitalar**. São Paulo: Balieiro, 2001.

HESPANHOL, Ivanildo. Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, industrial, município e recarga de aquíferos. In: MANCUSO, P.C.S.; SANTOS, H.F. dos. (Eds.). **Reuso de água**. Barueri, SP: Manole, 2007.

INSTITUTO AKATU: pelo consumo consciente. Disponível em: <<http://blog.akatu.org.br/mudancageral/agua/>>. Acesso em 2 maio de 2009.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Almanaque Brasil socioambiental**. São Paulo: ISA, 2007.

LIMA, E. X. de; SANTOS, I. dos; SOUZA, E. R. M. **Tecnologias e o cuidar em enfermagem em terapias renais substitutivas**. São Paulo, Ateneu, 2009.

MALAGÓN-LONDOÑO, Gustavo; MORERA, Galan; LAVERDE, Ponton. **Administração hospitalar**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MARTINELLI, Maria Lucia. **Pesquisa qualitativa: um instigante desafio**. São Paulo: Veras, 1999.

MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valeria da (Orgs.). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MIRSHAWKA, V. **Hospital: fui bem atendido!!!**. São Paulo: Makron, 1994.

NASCIMENTO, L.N.; CALIL, S.J.; GUILLAUMON, A.T. **Um método qualitativo para identificar os recursos consumidos pelos equipamentos médico-hospitalares nos procedimentos médicos**. Disponível em: <http://www.sbeb.org.br/cbeb2008/Engenharia%20CI%EDnica%20-%20Avalia%20de%20Tecnologia%20em%20Sa%FAde/o_0840.pdf>. Acesso em dez. 2008.

OLIVEIRA, Samuel Silva. **Entrevista**. Samuel Silva Oliveira é Técnico de Tratamento de Água para Hemodiálise e Técnico de Enfermagem do Setor de Nefrologia do Hospital de Clínicas. Curitiba, 2009.

OLIVEIRA, L. H. de; GONCALVES, O. M. **Metodologia para a implantação de programa de uso racional de água em edifícios**. São Paulo: Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, 1999.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Manual protótipo de educação em administração hospitalar**. Washington, D.C., 1997. p. 308

PARANÁ. Assembléia Legislativa. Lei n. 15.672 de 13/11/2007: **Cria o Programa de Conservação e Uso Racional de Água nas Edificações Públicas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.alep.pr.gov.br/integras/leis/LEIO000015672.htm>>. Acesso em maio de 2009.

PASSETO, Wilson. **Dossiê de saneamento: esgoto é vida**. 5. ed. Curitiba: Cediaplac, 2006.

PENTEADO, Hugo. **Ecoeconomia: uma nova abordagem**. 2. ed. São Paulo: Lazuli, 2008.

POSSARI, João Francisco. **Centro de material e esterilização: planejamento e gestão**. São Paulo: Iátria, 2003.

REBOUÇAS, Aldo da C.; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (Orgs.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras, 2006.

REBOUCAS, Aldo. **Uso inteligente da água**. São Paulo: Escrituras, 2004.

SABESP. **Programa de uso racional da água**. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=0&proj=pura&pub=T&db=&docid=1F07509FF073A6808325711B0050D800>>. Acesso em jan. 2009.

SACRAMENTO, Francisco Jose Souza. **Identificação de fontes de desperdícios em instituições hospitalares**. São Bernardo do Campo, SP, 2001. Dissertação – Mestrado em Administração – Universidade Metodista de São Paulo.

SALERMO, L. S. et al. Programa de conservação de água do Hospital das Clínicas da UNICAMP: resultados preliminares. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, ANTAC, 2004. (PAP 1120). CD ROOM.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Record, 2008.

SANTOS, Roseli. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SÃO PAULO. Governo do Estado. Lei n. 7.663, de 30 de dezembro de 1991. **Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/cobrancauso/_ARQS-Legal/Geral/Legislacoes%20Estaduais/SP/Lei7663-91.pdf>. Acesso em fev. 2009.

SERCON. **Manual do usuário: autoclave horizontal**. Disponível em: <www.sercon.ind.br>. Acesso em set. 2008.

SILVA, G.S., TAMAKI, H. O., GONCALVES, O. M. Implantação de programas de uso racional da água em campi universitários. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n.1, p. 49-61, jan./mar. 2006. (Disponível em: <<http://www.antac.org.br/ambienteconstruido/pdf/revista/artigos/Doc123151.pdf>>. Acesso em maio de 2008.

SILVA, G.S.; GONCALVES, O. M. **Programas permanentes de uso racional da água em campi universitários: programa de uso racional da água da Universidade de São Paulo**. 2004. Disponível em: <http://www.pura.poli.usp.br/download/BT_Gisele.pdf>. Acesso em maio de 2008.

SILVA, L.S.; TRAVASSOS, L. Problemas ambientais urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas. **Cadernos Metrópole**, v. 19, p. 27-47, 2008.

SILVA, R. T.; CONEJO, J. G. L.; GONÇALVES, O. M. **Apresentação do programa:** Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. Brasília: Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água, 1998. 48 p. (DTA - Documento Técnico de Apoio nº A1).

SISINO, C.; MOREITA, J. C. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 1893-1900, nov./dez., 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v21n6/29.pdf>>. Acesso em jun. 2009.

STANGE, Karen; TEIXEIRA, Elisabeth Pelosi. Reaproveitamento da água pré-tratada não utilizada para hemodiálise. In: TELLES, D. D.; COSTA, R. H. P. G. **Reúso da água:** conceitos, teorias e praticas. São Paulo: Blucher, 2007. p. 257.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Gestão estratégica na saúde:** reflexões e praticas para uma administração voltada para a excelência. São Paulo: Látria, 2006.

TAMAKI, H.O. **A medição setorizada como instrumento de gestão de demanda de água em sistemas prediais:** estudo de caso: programa de uso racional da água da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003. 151 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

TIBERY, L. R. **Viabilidade da reutilização da água de uma unidade de hemodiálise no setor de lavanderia em um hospital de grande porte, no Município de Uberaba-MG:** um estudo. Uberaba, MG, 2007. (Trabalho de Conclusão de Curso de Enfermagem – Universidade de Uberaba).

TRIGUEIRO, André (Coord.). **Meio ambiente no século 21.** 4. ed. Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2005a.

TRIGUEIRO, André. **Mundo sustentável:** abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação. São Paulo: Globo, 2005b.

TUNDISI, Jose Galizia. **Água no século XXI:** enfrentando a escassez. São Carlos: Rima, 2005.

UNIVERSIDADE DA ÁGUA. 2004. Disponível em: <www.uniagua.com.br>. Acesso em: 7 maio 2009.

VILLIERS, Marq de. **Água:** como o uso deste precioso recurso natural poderá acarretar a mais séria crise do século XXI. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

ANEXOS

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO

Entrevista de Sustentabilidade Ambiental em Hospitais

Identificação da Instituição

1. Razão Social

2. Endereço:

3. Pessoa de contato _____ cargo _____

e-mail _____ telefone _____

4. Tipo de Instituição Hospitalar

() Pública

() Privada

() Filantrópica

() Universitário

5. Tipo do hospital:

6. Número de funcionários total: _____

7. Número de leitos:

UTI - _____

Apartamentos - _____

Enfermaria - _____

Taxa média de ocupação- _____

8. Qual o consumo total de água da instituição?

Hidrômetros Sanepar

Hidrômetros dos poços artesianos

9. Mantém um registro de consumo médio de água das faturas mensais?

Sim () Não ()

Qual foi o consumo mês a mês no ano de 2008?

10. Quantos hidrômetros existem no hospital? Qual o histórico de consumo dos últimos 12 meses?

11. Com que periodicidade estes hidrômetros são verificados?

- () Diariamente
 () Semanalmente
 () Quinzenalmente
 () Mensalmente
 () Não e verificado

Se diariamente, quantas vezes por dia?

Lavanderia

12. Descreva

| Quantidade de máquinas de lavar | Consumo de água (L) | Capacidade em kg de cada máquina | Marca e modelo de cada máquina |
|---------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

13. Quantos kg de roupas são lavadas por dia?

14. Quantos kg de roupas são lavadas por mês?

15. Possui hidrômetro para a lavanderia?

SIM () NÃO ()

16. Consumo nos últimos 12 meses mês a mês?

17. Existe reutilização da água?

SIM () NÃO ()

18. De que forma?

Hemodiálise

19. Descreva:

| Quantidade de máquinas de hemodiálise | Consumo de água L/H (fabricante) | Marca e modelo de cada máquina |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

20. Quantas seções de hemodiálise são feitas por mês?

3 horas - _____

4 horas - _____

21. Existe um controle de consumo de água no setor de hemodiálise?

22. Possui hidrômetro no setor?

SIM () NÃO ()

23. Consumo nos últimos 12 meses mês a mês?

24. A água após cada processo é reutilizada ou vai para o esgoto?

25. Onde é reutilizada?

Autoclave

26. Qual a quantidade de autoclaves a vácuo existentes na central de materiais?

27. Descreva

| Capacidade em litros de cada máquina | Marca e modelo de cada máquina | Consumo de água da bomba de vácuo (L/h) |
|--------------------------------------|--------------------------------|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

28. Qual a quantidade de esterilizações feitas por dia?

29. Quantas esterilizações foram feitas por mês no ano de 2008?

30. Existe um controle de consumo de água do setor? Como e feito?

31. Possui hidrômetro para o setor?

32. A água após o processo é reutilizada ou vai para o esgoto?

33. Como é reutilizada?

ANEXO 2 – REGISTROS DE DEPOIMENTOS OBTIDOS COM FUNCIONÁRIOS DOS HOSPITAIS SELECIONADOS

Os dados abaixo serão apresentados por equipamento pesquisado.

LAVANDERIA - DEPOIMENTOS

“O hospital se preocupa com os gastos, mas nunca controlou o consumo de água. No nosso hospital, o consumo de água é estimado pelo nosso fornecedor de insumo para a lavanderia.”

“No hospital não existe um controle real de consumo de água”. Devido à minha experiência e busca na literatura e cursos eu estimo o consumo de água da seguinte forma:

Roupa leve – consumo = 25 litros por kg/roupa

Roupa pesada – consumo = 40 litros por kg/roupa.

“A nossa referência é o que o hidrômetro indica no final do mês”.

“Em 2007 quando o hidrômetro foi instalado na lavanderia pelo setor de engenharia, o engenheiro nos passava o consumo diário. Atualmente não temos nenhuma informação apesar do hidrômetro continuar existindo. Podemos dizer que a partir de 2008 em diante nenhum controle é realizado em relação ao hidrômetro”.

“A engenharia tem esse controle de consumo de água há muitos anos, mas se é o consumo correto nós não sabemos. A única coisa que fazemos é a anotação do valor indicado no hidrômetro. Fazemos isso diariamente”.

“As máquinas são antigas. Nós não sabemos o consumo de água de cada máquina.”

“Quando faço o rateio de custos considero o volume de água gasto um valor **estimado**, quero dizer, não sei quanto que é gasto de água”.

HEMODIÁLISE - DEPOIMENTOS

“Para que colocar hidrômetro no setor de hemodiálise?”

“Sabemos que consome muita água, mas nunca ninguém se preocupou”.

“Há muitos anos nós sugerimos o reaproveitamento dessa água. Ela pode ser usada em varias situações como, por exemplo, lavanderia e limpeza. Já fui em congressos que falam sobre isso, mas aqui em Curitiba nunca vi ninguém que se interessasse”.

“Acho que o controle da água deveria ser do interesse do hospital. Nós apenas prestamos serviços de hemodiálise”.

AUTOCLAVES - DEPOIMENTOS

“Nunca soube que as bombas de vácuo jogavam água fora”.

“Nunca soube que era possível o reaproveitamento dessa água. Como poderia ser feito?”

“Eu sempre pensei que a água usada era aquela usada que se transformava em vapor, que é usada na esterilização”.

“Nunca ninguém da manutenção do hospital ou da manutenção das autoclaves, que é feita pelo representante, disse alguma coisa de consumo de água da bomba de vácuo”.

“Eu só sei que quando a bomba de vácuo estraga nós temos que fazer esterilização de materiais em outro hospital, pois nós só temos um autoclave”.

“Estou na manutenção deste hospital há mais de 18 anos. Sempre foi assim. A água é jogada fora o dia inteiro”.

Durante a entrevista o funcionário da manutenção nos levou a observar a liberação da água no esgoto das autoclaves do centro obstétrico e fizemos uma experiência prática: um balde de 10 litros foi completado no tempo de 1 minuto e 19 segundos. Essa água vai toda para o esgoto.

CONSUMO E CONTROLES - DEPOIMENTOS

“Nosso único controle é a conta que a Sanepar fornece.”

“A gente controla para ter como indicador, mas não como gestão da água. Fazemos assim faz muito tempo”.

“Minha função é na área ambiental, mas a minha responsabilidade é controlar a gestão do lixo, que é muito aqui no hospital. Nunca pensei no controle da água”.

“A gente não tem tempo de olhar os hidrômetros. Se tiver algum vazamento grande o setor avisa”.

“Na parte predial, já teve uma empresa interessada em nos ajudar a reduzir o consumo em relação a apartamentos e enfermarias, onde seria considerado torneiras e chuveiros. Mas quando viram que as instalações eram muito velhas eles desistiram”.

“Sinceramente, não vejo lógica de fazer um controle, apesar deles serem feitos. Nós não pagamos água mesmo. Acho que a Sanepar não teria coragem de cortar a água de um hospital”.

“Temos um poço artesianos só para a lavanderia. O consumo é grande, mas nós não pagamos pelo consumo”.

ANEXO 3 - ENTREVISTAS COM FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS OU TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DOS EQUIPAMENTOS SELECIONADOS (HEMODIÁLISE, LAVANDERIA E AUTOCLAVE)

A seguir apresentaremos o resultado de cinco entrevistas informais assistemáticas e que se caracterizam como diálogo sem roteiro. Os entrevistados autorizaram o pesquisador a identificar cargos e responsabilidade.

HEMODIÁLISE

Entrevista com o Sr. Samuel Silva de Oliveira – Técnico de Tratamento de Água para Hemodiálise e Técnico de Enfermagem. Atuando no Setor de Nefrologia.

1. Qual é o processo que a máquina realiza?

Processo de hemodiálise:

Primeiro passo: 30 minutos de desinfecção

Segundo passo: dosagem e calibração

Terceiro passo: paciente em hemodiálise (4 horas de duração)

Quarto passo: retirar o paciente e o capilar

Quinto passo: 30 minutos de desinfecção.

2. Qual é consumo de água?

Este processo é que consome 100 litros de água tratada.

3. Qual o destino da água utilizada? Essa água é diretamente jogada no esgoto. Não é possível sua recuperação. É uma água contaminada.

Para obter-se 8 litros de água tratada desperdiça-se 12 litros.

Então para cada seção temos um desperdício de 150 litros.

4. Quantas seções são feitas por mês?

São feitas 90 seções por mês.

Mensal: $150 \text{ litros} \times 90 = 13.500 \text{ litros}$

5. Qual o nível de desperdício?

Retrolavagem: o processo libera para o esgoto 1500 litros por semana. Se considerarmos um mês esse valor corresponde a 6.000 litros.

Água desperdiçada total, então será de 13.500 litros + 6.000, perfazendo um total de 19.500 litros.

Sugestões dadas pelo Sr. Samuel para o reaproveitamento da água que atualmente é enviada para o esgoto são as seguintes: 1) devolver a água os seus componentes químicos naturais, armazenar e voltar a usá-la no processo de osmose reversa para novamente ser usada para a hemodiálise. 2) armazenar a água e usá-la para limpeza de piso e jardim. 3) usar a água nas máquinas de lavar da lavanderia.

LAVANDERIA

Entrevista com o Sr. Suzuki, Diretor-Presidente da Suzuki Indústria e Comércio de Máquinas.

Segundo o Sr. Suzuki, existem alguns fatores que podem contribuir para o desperdício de água em uma lavanderia:

- É muito importante que o nível de água da máquina esteja correto. Se estiver maior ocorrerá o desperdício de água e possibilitará que a diluição do sabão não seja perfeita, além de prejudicar a ação mecânica da máquina. Se a quantidade de água for menor, o processo de lavagem não ocorrerá dentro do planejado. Nos dois casos pode-se provocar o retorno da roupa para uma relavagem, que provocará além do desgaste da roupa, maior uso de água para uma nova lavagem.
- A grande maioria das máquinas chamadas convencionais depende da ação humana no controle de nível de água. Essas ações permitem que ao longo do tempo se tenha falha no processo, que levará ao desperdício não só de água como também de produtos químicos e energia.
- As máquinas em que o nível de água é automatizado permitem um melhor padrão de lavagem da roupa e consumo correto de água.
- A automatização diminui a influência da variabilidade da ação humana.
- A melhora no processo sempre possibilita a redução de consumo que são basicamente: água, energia e produtos.
- Um sistema de tratamento de efluentes da água da lavanderia permite a

recuperação de 80% do volume de água que poderá novamente ser usado no processo.

- Um dos maiores causadores de aumento de consumo nas lavanderias é o que chamamos de “retorno”, que é a quantidade de roupa que retorna para ser relavada devido a inúmeras falhas no processo.
- É muito importante que as máquinas de lavar sejam mantidas em bom estado de manutenção, pois fatores como vazamentos e desbalanceamento da máquina provocam aumento do consumo de água.

Lavanderia: visão do fornecedor de produtos químicos

Segundo o Sr. Nilton Trentini, da Ecolab, fornecedor de produtos químicos necessários para uma boa lavagem e conservação do enxoval hospitalar, alguns fatores influenciam os consumos.

- A automatização dos níveis de água, quanto a automatização da distribuição dos produtos químicos que são acrescentados em todas as etapas do processo de lavagem são muito importantes, pois além de permitir uma boa lavagem mantém a vida útil do enxoval hospitalar.
- A automatização mantém o padrão da roupa, menos mão-de-obra, menor consumo de água, menor consumo de energia, menor retorno devido ao aumento da repetibilidade do processo.
- Há grande dificuldade de se liberar os operadores de máquinas de lavar para treinamentos e reciclagens. Operadores bem treinados mantêm o processo em níveis que possibilitam o melhor custo benefício. Basta lembrar que a colocação de mais roupa que a capacidade permitida fará com que a lavagem não seja efetiva.
- É de muita importância a presença de uma **balança** em cada lavanderia. Em muitas lavanderias hospitalares que conheço verifiquei a ausência de uma balança para a pesagem da roupa. Com certeza a falta de balança implica em uma série de falhas no processo.
- Uma lavanderia hospitalar deve manter entre 3 e 5% a taxa de retorno de roupa. Acima desse valor é muito importante uma avaliação.

- Em mais de 20 anos trabalhando no ramo de lavanderia hospitalar um item não pode passar despercebido: **a quantidade de água contaminada, que é despejada diretamente no esgoto**. Isso acontece na grande maioria das lavanderias hospitalares pelo Brasil.
- Como economia de água é sugerida a aplicação de ozônio em alguns processos de lavagem. A reutilização da água dos dois últimos enxágüe para serem usadas no início de uma próxima lavagem também deve ser considerada.

AUTOCLAVE

Entrevista com o Sr. Julio César Borini, Gerente Comercial da Borini Serviços e Comércio de Equipamentos Hospitalares Ltda., representante exclusivo da Indústria Baumer Equipamentos Hospitalares.

O Sr. Julio afirma que o desconhecimento pelo consumo de água nas bombas de vácuo pode ser considerado na grande maioria dos hospitais paranaenses. As pessoas que trabalham nas centrais de materiais sabem que a bomba de vácuo funciona para retirar o ar contido na autoclave, mas quanto ao consumo de água e porque precisa de água as pessoas desconhecem.

Alguns setores de manutenção sabem que o consumo de água é para refrigerar a bomba, mas não questionam o consumo.

Segundo o Sr. Julio, a função da bomba de vácuo é retirar completamente o ar contido dentro da câmara de esterilização. A necessidade de consumo de água é para refrigerar as bombas, que ao trabalharem em alta rotação aquecem muito rápido. O volume de água necessário é em função da potencia da bomba de vácuo. A potencia da bomba de vácuo é proporcional ao volume de ar contido na câmara da autoclave e a necessidade de se retirar esse ar no menor tempo possível.

Uma bomba de menor potencia poderia ser usada, porém o tempo de retirada do ar se estenderia, fazendo com que o ciclo de esterilização tivesse um tempo maior. Isso não é interessante, pois não atenderia ao volume de material que precisa ser esterilizado.

Existem hospitais que precisam esterilizar em outras localidades, por não

possuírem o número de autoclaves necessário.

A Baumer reconhece que o consumo e o desperdício é muito grande, mas no momento ainda não existe uma solução viável economicamente no mercado. Devido a isso a Baumer esta testando uma bomba de vácuo resfriada a ar comprimido. Os testes técnicos se mostraram eficientes, mas os custos são muito altos por ser um produto importado. A proporção de custo com uma bomba de vácuo que consome água é em torno de 10 vezes maior.

Uma sugestão para se reduzir o consumo de água é o reaproveitamento da água que atualmente vai para o esgoto. Reenviar a água ate uma caixa d'água para posterior uso nas bombas. A única coisa importante a ser observada é que a água que sai das bombas possui alta temperatura (acima de 65°C) e a água usada para refrigerar não deve estar acima de 30°C.

Esta sugestão já foi apresentada para alguns hospitais, porem ninguém se interessou em por em pratica a idéia. O consenso geral é que a água é muito barata e que não vale a pena se preocupar.

Entrevista com o Sr. Walmiro Raimundo Pereira, proprietário em Curitiba da empresa Cospere Assistência Técnica em Equipamentos Hospitalares Ltda., que presta assistência técnica para as autoclaves fabricadas pela Sercon Indústria e Comércio de Aparelhos Médicos Ltda.

Os clientes nunca se preocuparam com o consumo de água.

Mesmo quando demos sugestões nenhum cliente se interessou, alegando que o investimento não compensaria, pois o valor cobrado pela água é muito pouco.

As pessoas que trabalham nas centrais de materiais em sua maioria nem sabem do consumo de água que existe. Para eles, a bomba de vácuo tem que cumprir o seu papel no processo, isso que importa.

As pessoas que possuem conhecimento técnico alegam que o investimento ou é alto ou não existem condições técnicas para realizá-lo.

As suas sugestões para reduzir o consumo de água são: 1) instalação de uma caixa d'água que passa pela bomba e que possa ser armazenada e resfriada antes de ser usada novamente no processo de resfriamento de bomba. 2) Armazenar a água que passa pela bomba de vácuo para ser usada na limpeza de pisos, jardins, ou em vasos sanitários.

ANEXO 4 – HOSPITAIS GRANDES CONSUMIDORES DE ÁGUA – 2005 – COM MÉDIA MENSAL DE CONSUMO

| Ano | Mês | HOSPITAIS - VOLUME EM M³ | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
| 2005 | Jan | 1775 | 2978 | 2105 | 3259 | 2595 | 8270 | 7842 | 2387 | 5355 | 3715 | 15145 | 1298 | 2117 |
| | Fev | 1957 | 3156 | 2911 | 3482 | 2924 | 8573 | 7704 | 3436 | 5297 | 5156 | 14498 | 2175 | 3172 |
| | mar | 2442 | 2979 | 1742 | 2224 | 2938 | 8782 | 8586 | 3374 | 5388 | 4933 | 16645 | 2064 | 2531 |
| | abr | 2512 | 3251 | 1158 | 2639 | 3222 | 5442 | 8388 | 3609 | 6194 | 5325 | 18140 | 1815 | 2883 |
| | mai | 2603 | 3488 | 2438 | 2341 | 2974 | 8054 | 7653 | 3215 | 4666 | 7454 | 15381 | 1781 | 2402 |
| | Jun | 2673 | 3413 | 3194 | 5572 | 3285 | 3950 | 7833 | 3743 | 5247 | 5490 | 16498 | 1250 | 2571 |
| | Jul | 2757 | 3257 | 3211 | 4217 | 3017 | 2731 | 7653 | 2851 | 5596 | 5375 | 17139 | 1909 | 2653 |
| | ago | 2593 | 3282 | 3143 | 4407 | 3256 | 6090 | 7704 | 3840 | 6076 | 12436 | 18540 | 1239 | 2396 |
| | Set | 2784 | 3170 | 2257 | 4551 | 2849 | 6735 | 8558 | 3406 | 5775 | 8010 | 17161 | 2639 | 2427 |
| | out | 2584 | 3357 | 3400 | 3737 | 2966 | 4811 | 9007 | 3467 | 4857 | 6328 | 16078 | 3183 | 2509 |
| | nov | 1355 | 3271 | 2353 | 4999 | 3077 | 8173 | 8841 | 3627 | 5372 | 8720 | 15674 | 3174 | 2341 |
| | dez | 1265 | 3220 | 3049 | 5181 | 3201 | 8437 | 8622 | 2756 | 5318 | 5864 | 16326 | 2378 | 1131 |
| | Soma | 27300 | 38822 | 30961 | 46609 | 36304 | 80048 | 98391 | 39711 | 65141 | 78806 | 197225 | 24905 | 29133 |
| | Média | 2275 | 3235,16 | 2580,08 | 3884,08 | 3025,33 | 6670,66 | 8199,25 | 3309,25 | 5428,41 | 6567,16 | 16435,41 | 2075,41 | 2427,75 |

Fonte: LUPARELLI, com base nos dados da Sanepar.

ANEXO 5 – GRANDES CONSUMIDORES DE ÁGUA – 2006 - COM MÉDIA MENSAL DE CONSUMO

| Ano | Mês | HOSPITAIS - VOLUME EM m ³ | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
| 2006 | Jan | 1696 | 4324 | 2463 | 4806 | 2729 | 8477 | 8529 | 3434 | 5039 | 5490 | 15105 | 2746 | 2160 |
| | Fev | 2014 | 2615 | 3062 | 4188 | 2919 | 7728 | 9500 | 3078 | 4902 | 10016 | 17099 | 2929 | 4065 |
| | mar | 2074 | 3118 | 2731 | 4123 | 3805 | 8813 | 6674 | 2841 | 3365 | 11818 | 15630 | 2072 | 2407 |
| | abr | 2054 | 2127 | 2417 | 3147 | 3260 | 9562 | 5203 | 2002 | 5301 | 12031 | 17386 | 2438 | 2847 |
| | mai | 1820 | 3321 | 2747 | 2695 | 3443 | 8819 | 5711 | 3012 | 5237 | 9840 | 13852 | 2134 | 2875 |
| | Jun | 2491 | 3313 | 2645 | 4206 | 3501 | 9794 | 8003 | 3410 | 5542 | 9358 | 15414 | 2462 | 3169 |
| | Jul | 2184 | 2881 | 3057 | 1964 | 3391 | 9372 | 7114 | 2757 | 4175 | 5575 | 133857 | 2391 | 3407 |
| | ago | 1682 | 3411 | 2762 | 1261 | 3339 | 6985 | 7117 | 3045 | 4295 | 4427 | 13392 | 2141 | 3049 |
| | Set | 1699 | 3714 | 2999 | 1067 | 2669 | 9213 | 4717 | 3163 | 4809 | 4351 | 12751 | 1444 | 2437 |
| | out | 1826 | 3288 | 3071 | 1415 | 2751 | 8347 | 5106 | 3818 | 2951 | 231 | 12781 | 1563 | 2401 |
| | nov | 1892 | 3047 | 2881 | 1350 | 2628 | 9034 | 5039 | 3382 | 2024 | 2322 | 12352 | 1756 | 2622 |
| | dez | 1869 | 3033 | 2912 | 1161 | 2480 | 8963 | 5537 | 2918 | 4634 | 1981 | 12315 | 2462 | 2366 |
| | Soma | 23301 | 38192 | 33747 | 31383 | 36915 | 105107 | 78250 | 36860 | 52274 | 77440 | 291934 | 26538 | 33805 |
| | Média | 1941,75 | 3182,66 | 2812,25 | 2615,25 | 3076,25 | 8758,91 | 6520,83 | 3071,66 | 4356,16 | 6453,33 | 24327,83 | 2211,5 | 2817,08 |

Fonte: LUPARELLI, com base nos dados da Sanepar.

ANEXO 6 – GRANDES CONSUMIDORES DE ÁGUA – 2007 – COM MÉDIA MENSAL DE CONSUMO

| Ano | Mês | HOSPITAIS - VOLUME EM m³ | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------|--------------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|--------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
| 2007 | Jan | 1710 | 3029 | 2739 | 1236 | 2451 | 9792 | 5287 | 2824 | 5131 | 1038 | 12162 | 1468 | 2551 |
| | fev | 1666 | 3075 | 3021 | 1949 | 2582 | 9954 | 5481 | 3517 | 4964 | 178 | 13395 | 2115 | 2550 |
| | mar | 1867 | 3049 | 3115 | 1459 | 2681 | 11347 | 5929 | 2868 | 5621 | 157 | 15636 | 2606 | 2778 |
| | abr | 1800 | 3645 | 3425 | 3259 | 2821 | 11171 | 5917 | 2577 | 5050 | 137 | 14276 | 2083 | 2783 |
| | mai | 1663 | 3387 | 3622 | 1815 | 2555 | 10556 | 6484 | 2776 | 5015 | 256 | 15044 | 2050 | 2740 |
| | jun | 1069 | 3818 | 3184 | 2093 | 2596 | 11224 | 5637 | 4107 | 5521 | 888 | 13908 | 1841 | 2283 |
| | jul | 1260 | 3689 | 3549 | 2545 | 2585 | 9778 | 5642 | 3617 | 5094 | 710 | 13604 | 4280 | 2244 |
| | ago | 1565 | 3558 | 3243 | 2404 | 2464 | 10360 | 5989 | 3046 | 6211 | 7393 | 13399 | 2522 | 2327 |
| | set | 1665 | 3875 | 3074 | 1406 | 2475 | 11446 | 5890 | 1813 | 5305 | 8991 | 12870 | 820 | 2482 |
| | out | 1373 | 3524 | 3084 | 2358 | 2514 | 10406 | 7005 | 3700 | 5554 | 9003 | 12334 | 6569 | 2426 |
| | nov | 1378 | 3784 | 2692 | 2140 | 2562 | 8863 | 5230 | 3714 | 8582 | 8019 | 11545 | 5546 | 2449 |
| | dez | 1092 | 3780 | 2728 | 2010 | 2613 | 6848 | 5256 | 3365 | 8692 | 7540 | 11288 | 5662 | 2022 |
| | Soma | 18108 | 42213 | 37476 | 24674 | 30899 | 121745 | 69747 | 37924 | 70740 | 44310 | 159461 | 37562 | 29635 |
| | Média | 1509 | 3517,75 | 3123 | 2056,16 | 2574,91 | 10145,41 | 5812,25 | 3160,33 | 5895 | 3692,5 | 13288,41 | 3130,16 | 2469,58 |

Fonte: LUPARELLI, com base nos dados da Sanepar.

ANEXO 7 – GRANDES CONSUMIDORES DE ÁGUA – 2008 – COM MÉDIA MENSAL DE CONSUMO

| Ano | Mês | HOSPITAIS - VOLUME EM m³ | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------|--------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
| 2008 | jan | 1.037 | 3.872 | 0 | 1.449 | 2.559 | 7.478 | 5.162 | 3124 | 8.754 | 6.947 | 11270 | 5670 | 6.150 |
| | fev | 1.123 | 4.069 | 2.693 | 1.416 | 2.673 | 7.876 | 5.123 | 3261 | 8.899 | 4221 | 12251 | 5648 | 4.058 |
| | mar | 1.083 | 4.347 | 2.537 | 1.420 | 2.712 | 7.955 | 5.784 | 3318 | 8.921 | 7.829 | 13311 | 5738 | 1.854 |
| | abr | 1.310 | 4.074 | 2.805 | 1.771 | 2.626 | 4.596 | 5.955 | 3164 | 9.263 | 4436 | 11791 | 6130 | 2.359 |
| | mai | 1.121 | 4.230 | 3.099 | 1.763 | 2.413 | 7.552 | 6.253 | 265 | 9.754 | 10.285 | 11999 | 6208 | 2.317 |
| | jun | 1.134 | 4.118 | 3.000 | 1.947 | 2.293 | 8.318 | 6.522 | 3794 | 8.698 | 10.086 | 11659 | 5998 | 2.509 |
| | jul | 719 | 4.559 | 3.370 | 1.919 | 2.629 | 7.985 | 6.355 | 1028 | 8.465 | 7.806 | 11764 | 6480 | 2.483 |
| | ago | 328 | 4.665 | 155 | 1.812 | 2.466 | 9.400 | 5.810 | 3256 | 8.540 | 8.615 | 12304 | 5968 | 2.390 |
| | set | 18 | 4.701 | 3.054 | 2.179 | 3.059 | 9.247 | 6.132 | 3081 | 8.243 | 8.518 | 13177 | 6463 | 2.435 |
| | out | 50 | 4.357 | 3.430 | 1.842 | 2.473 | 9.611 | 6.678 | 575 | 8.952 | 9.318 | 12461 | 6427 | 2.427 |
| | nov | 2.222 | 4.450 | 3.090 | 2.772 | 2.520 | 10.155 | 6.361 | 3646 | 9.302 | 7.571 | 12698 | 6059 | 2.598 |
| | dez | 2.160 | 3.969 | 2.989 | 2.108 | 2.612 | 10.902 | 5.199 | 3345 | 8.352 | 7.904 | 11211 | 6028 | 2.366 |
| | Soma | 12.305 | 51.411 | 30222 | 22.398 | 31.035 | 101.075 | 71.334 | 31857 | 106.143 | 93.536 | 145896 | 72817 | 33.946 |
| | Média | 1025,41 | 4284,25 | 2518,5 | 1866,5 | 2586,25 | 8422,91 | 5944,5 | 2654,75 | 8845,25 | 7794,66 | 12158 | 6068,08 | 2828,83 |

Fonte: LUPARELLI, com base nos dados da Sanepar.