

WILSON LEITE DA SILVA



**A SUSTENTABILIDADE NO REUSO DA ÁGUA DA LAVANDERIA
DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UFPR**

Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de especialista em Desenvolvimento Regional no curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional do dep. de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Gustavo Tortato.

CURITIBA

2011

SUMÁRIO

RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
1 INTRODUÇÃO.....	4
1.1 OBJETIVOS ESPERADOS	5
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1 RECICLAGEM DE ÁGUA.....	7
2.2 SUSTENTABILIDADE	10
2.2.1 Seiri (senso de utilização).....	12
2.2.2 Seiton (senso de ordenação).....	12
2.2.3 Seiso (senso de limpeza).....	13
2.2.4 Seiketsu (senso de saúde).....	13
2.2.5 Shitsuke (senso de autodisciplina).....	14
2.3 RECICLAGEM DE ÁGUA PODE POUPAR ENERGIA.....	14
2.4 SUSTENTABILIDADE NO AMBIENTE HOSPITALAR.....	16
2.4.1 Ambiente Hospitalar: Processo Operacional na Lavanderia.....	17
2.4.1.1 Processamento da Roupa na Área Suja.....	18
2.4.1.2 Processo Operacional da Lavanderia Hospitalar.....	19
2.4.1.3 Processo de Lavagem de Roupa com Sujidade Leve e Pesada.....	21
2.4.1.4 Métodos e Técnicas de Lavagem.....	22
2.4.1.5 Ordem dos Processos na Lavanderia.....	22
3 METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO.....	25
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS APLICADOS.....	25
3.2 AMOSTRA	26
3.3 INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	26
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	26
4 ESTUDO DE CASO.....	28

4.1 INSTITUCIONAL.....	28
4.1.1 Missão.....	28
"Prestar assistência hospitalar acreditada à comunidade, garantindo campo apropriado para o ensino, a pesquisa e a extensão."	28
4.1.2 Visão.....	28
4.1.3 Objetivos.....	28
4.2 POLÍTICAS DA QUALIDADE.....	29
4.2.1 Diretriz.....	29
4.2.2HC em Números.....	29
4.3 MATERIAIS E MÉTODOS	30
4.3.1 Diagnóstico do Problema.....	30
4.3.2 Plano de Ação para Resolução do Problema.....	33
4 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....	40
5 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS.....	42
REFERÊNCIAS.....	45
ANEXO.....	47

RESUMO

O sistema de reciclagem de água cinzenta implica ao longo do processo, em procedimentos como coleta, recuperação por filtração e armazenamento de águas residuais, até o efetivo reuso em atividades que dispensem o uso obrigatório de água potável. Do ponto de vista estrutural, o sistema apresenta um filtro conectado, que consolida a filtração das águas residuais recolhidas no reservatório; um tanque para a retenção das águas já filtradas; válvulas e encanamento eletricamente operados. As válvulas são operadas por controles elétricos, que desviam as águas residuais provenientes das fontes, nesse caso, as máquinas de lavar, em direção aos reservatórios e tubos de drenagem convencionais como aqueles que convencionalmente conduzem a água residual para o esgoto, fossa séptica ou coisas do gênero. A primeira bomba condiciona o bombeamento de água para dentro do reservatório, para o filtro e para o tanque de retenção. Uma segunda bomba é utilizada para conduzir as águas residuais do tanque em direção a um ou mais lugares onde possa ser aplicada. Outra bomba se destina ao processo de cloração das águas residuais no tanque. Outras válvulas hidráulicas, também operadas eletricamente, estão inseridas no sistema, com a finalidade de impedir o desperdício de água no reservatório de retenção. Controles elétricos, incluindo um microprocessador, permitem gerenciar as operações de várias válvulas e bombas nos modos de operação do sistema, inclusive para compensar com água potável na exata medida que se faça necessária, caso a água submetida a tratamento para reuso não seja suficiente; uma bomba para sucção e canalização conduz as águas residuais das máquinas de lavar, corresponde ao 3º enxágue, ao reservatório.

Palavras-Chave: Sustentabilidade; Reciclagem de Água Cinzenta; Ambiente Hospitalar; Reuso.

ABSTRACT

The system for recycling gray water entails the right of the process, procedures such as collection, collection by filtration and storage of wastewater until the effective reuse in activities that obviate the mandatory use of drinking water. From a structural standpoint, the system has a filter attached, which consolidates the filtering of waste water collected in the reservoir tank for the retention of water being filtered, electrically operated valves and piping. The valves are operated by electrical control, which divert the waste water from sources in this case, washing machines, into the shells and conventional drainage tubes as those conventionally lead to waste water to sewer, septic tank or things the genre. The first conditions the pump is pumping water into the reservoir to the filter and the holding tank. A second pump is used to carry waste water into the tank to one or more places where it can be applied. Another bomb intended for the chlorination process wastewater in the tank. Other hydraulic valves, also electrically operated, are entered into the system, in order to prevent the waste of water in the holding tank. Electrical controls, including a microprocessor, allow you to manage the operations of various valves and pumps operating modes of the system, including drinking water to compensate for the exact degree that may be required in case the water undergoing treatment for reuse is not enough, a pump and suction pipe conducts waste water from washing machines, corresponds to the third rinse, the reservoir.

Keywords: Sustainability, Gray Water Recycling, Hospital Environment, Reuse.

1 INTRODUÇÃO

A preocupação do momento é a questão da sustentabilidade, em decorrência da qual vêm à tona preocupações com o futuro da humanidade. Essas preocupações se estendem a todas as áreas da atividade humana, entre as quais sua aplicação na área da saúde.

Atualmente o setor da saúde atende milhões de pessoas nas redes públicas e privadas. Nesse setor são encontrados os mais altos índices de consumo de água, entre outras riquezas da sustentabilidade ambiental igualmente não respeitadas.

Questões como a exposta nas linhas anteriores são preocupantes, principalmente em face das previsões da Organização Mundial da Saúde (OMS) segundo a qual, dentro dos próximos anos, as águas dos rios serão os únicos recursos naturais existente, certamente limitados e não acessíveis a todos, uma verdadeira riqueza a causar disputa entre diversos países.

Diante do ritmo de crescimento verificado em progressão aritmética, apenas uma porcentagem de 0,01% da água do planeta estará disponível para o uso.

A Organização das Nações Unidas (ONU) fez uma declaração pessimista ao anunciar que em 2005 faltaria água para dois terços da população mundial.

A preocupação com a inacessibilidade da água, com a poluição e com os impactos sociais, bem como o surgimento de movimentos preservacionistas e os avanços da ciência são acontecimentos que ao longo da história, condicionaram mudanças, definindo ideários e determinando um novo paradigma que contemplassem questões ambientais, por meio de políticas ambientais.

Conforme dados o Brasil detém a maior reserva de água do planeta, correspondente a 8% da água doce disponível, o que é preocupante.

Curitiba, a capital do Paraná, foi sede de dois importantes eventos relacionados à biodiversidade mundial, a saber, o Protocolo de Cartagena e a Diversidade Biológica, o que deixa evidente a preocupação dos Paranaenses quanto à preservação ambiental.

Em face dos conceitos de sustentabilidade, as dificuldades em gerenciar o uso de água potável, tem sido um dos problemas que causam maior inquietação, e dele são provenientes as primeiras iniciativas no sentido de buscar soluções para questões a ela correlatas, tornaram-se eixos do planejamento:

- O grande consumo de água;
- A não reutilização da água de uma lavanderia hospitalar.

No entanto, para que o conceito de sustentabilidade não permaneça apenas no patamar dos belos discursos que originam um montante de projetos engavetados deve-se promover sua aplicação prática. Curitiba, considerada a capital ecológica, destaca-se por implementar rápidas mudanças ambientais, tão logo uma tendência sustentável se mostre pertinente e acessível aos cofres públicos.

É notável que em Curitiba, as mudanças no setor ambiental começam primeiro, conforme ocorreu com a implementação de sistemas de reuso da água que aumenta gradativamente na cidade. Mas para que essa tendência ganhe força, não basta enfatizar que a água do planeta está sendo desperdiçada, ou escrever muitos artigos científicos de ordem teórica, os quais desempenham apenas papel ideológico.

É necessário, ao contrário, desenvolver projetos aplicáveis, e mobilizar as políticas públicas, orientado-as no sentido de fazer as mudanças necessárias ocorrerem de fato, a começar por instituições sob incumbência do poder público. É o caso por exemplo do Hospital de Clínicas, cujo dispêndio com as altíssimas faturas de água, deixam claro que o problema estende-se para muito além da questão financeira, que apenas refletem o desperdício de recursos hídricos, constituindo um problema que requer soluções prementes.

1.1 OBJETIVOS ESPERADOS

Diante do exposto, a questão crucial abordada por esse trabalho incide sobre o gerenciamento dos recursos hídricos, e conseqüente redução do

consumo de água no Hospital de Clínicas da UFPR, o que se fará por meio da reutilização da água da lavanderia.

A intenção dessa proposta é não apenas evidenciar que a grande responsável pelo alto consumo de água no Hospital de Clínicas da UFPR é a lavanderia, mas também sugerir soluções para a efetiva resolução do problema. O desperdício de água pode ser reduzido se a água do terceiro enxágue for reutilizada após tratamento para reuso ou reciclagem.

Outra ponderação de igual relevância a ser feita com relação a essa problemática implica em identificar e implementar as melhores práticas para subsidiar o uso racional da água, requer a participação de Instituições complexas (como a hospitalar), dispostas a desenvolver programas de economicidade, sem desqualificar os serviços de saúde e a proteção prestada à população.

Com base nesse entendimento é possível afirmar que o foco desse trabalho incide não apenas sobre a redução de custos, mas também sobre os procedimentos necessários a tais sistemas sustentáveis, e por fim, sobre o nível de conscientização e de preocupação dos gestores com o desenvolvimento de programas de sustentabilidade nos complexos hospitalares.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O Hospital de Clínicas da UFPR pertencente à UFPR, a Universidade mais antiga do Brasil. É o maior hospital do Estado do Paraná e o terceiro maior hospital universitário do Brasil, sendo em decorrência disso o prestador de serviços do SUS com maior abrangência no Estado do Paraná.

Apresenta 63 mil m² de área Construída, o que possibilita o atendimento de uma população correspondente a 411 mil pessoas/mês no Estado (97% do total). Em suas dependências circulam, diariamente, cerca de 11 mil pessoas.

O HC do Paraná atende uma média/mês de quase 61 mil (60.920) pacientes, com 1.464 internações e 837 cirurgias. Para atender a essa demanda dispõe de 261 Consultórios e 510 leitos e oferece atendimento em 59 Especialidades.

Para atender à demanda, tem à disposição mais de 2.900 funcionários, entre os quais 369 Médicos, 277 médicos residentes, 60 residentes multiprofissionais, 266 docentes do curso de medicina; 382 alunos de medicina em graduação, (que assistem em média a 735 aulas práticas), 274 em pós-graduação e estágio.

2.1 RECICLAGEM DE ÁGUA

Reciclagem consiste na recuperação de materiais úteis a partir do lixo ou resíduos, para reutilizá-lo. A reciclagem de água é geralmente sinônimo de recuperação e reuso de água (FUMAGALLI, 2010).

Por meio do ciclo natural a Terra reciclou e reutilizou a água durante milhões de anos. Porém, o conceito atual de reciclagem de água refere-se a projetos que utilizam tecnologia para acelerar esses processos naturais.

A reciclagem da água consiste no tratamento de águas residuais para reutilização em processos que não ensejem água potável, tais como, processos industriais, descargas de vasos sanitários (FUMAGALLI, 2010; TELLES & COSTA, 2007; MINISTÉRIO DAS CIDADES; SOCIEDADE DO SOL; ESCOLA POLITÉCNICA-USP; EPA).

Reciclagem da água é muitas vezes caracterizada como "não planejada" ou "planejada". Um exemplo comum de reciclagem de água não planejada é aquele em que as cidades baseiam seus suprimentos totalmente na captação de água de rios, e de modo que descargas de águas residuais das cidades sejam despejadas a montante nos rios (EPA).

Até tornar-se potável, a água dos rios é tratada várias vezes até ser canalizada e conduzida ao usuário final. No entanto, para que não ocorram desperdícios, a água deve ser usada e reusada de maneira planejada. Planejamentos são desenvolvidos com o objetivo consciente de reutilizar a água após submetê-la ao processo de reciclagem (SABESP; UTK; EPA; MINISTÉRIO DAS CIDADES).

Em geral, a reciclagem de água condiciona a economia financeira. O tratamento de águas residuais pode ser adaptado para atender aos requisitos de qualidade e para possibilitar o reuso planejado dos recursos naturais. Água reciclada para irrigação paisagem exige menos tratamento do que o necessário para torná-la potável. Nenhum caso de problemas de saúde humana foi relatado como decorrente do contato com água reciclada tratada obedecendo aos padrões, critérios e regulamentos (SABESP).

A água é, por vezes, reciclada no local onde será reutilizada. Um exemplo típico é quando uma unidade industrial recicla a água para reutilizá-la em processos de refrigeração. São submetidas à reciclagem as águas com de resíduos municipais, ou de esgoto, bem como a água constituída pelo esgoto de pias de banheiros que pode ser reutilizadas nos ambientes residencial, comercial e industrial, e para lavar roupas e equipamentos. A *National Science Foundation* (NSF) internacional estabeleceu uma lista de tarefas que podem ser realizadas em local residencial e comercial, utilizando-se águas residuais submetidas a tratamento (FUMAGALLI, 2010).

Água reciclada pode satisfazer demandas crescentes, desde que adequadamente tratada para assegurar a qualidade apropriada à sua reutilização. Nos usos onde há maior chance de exposição humana à água, mais o tratamento é necessário. Como para qualquer fonte de água que não é adequadamente tratada, podem surgir problemas de saúde ao se ingerir ou ser exposto a água reciclada contaminada se contém organismos causadores de

doenças ou outros elementos contaminantes (FUMAGALLI, 2010; ESCOLA POLITÉCNICA-USP).

Água reciclada pode satisfazer demandas por mais água, desde que seja adequadamente tratada para assegurar a qualidade apropriada ao uso. Existem critérios ou orientações para o uso benéfico da água reciclada, concernentes às diretrizes para o tratamento e usos da água reciclada (UTK; ACQUA BRASILIS; ESCOLA POLITÉCNICA-USP).

A água reciclada pode ser utilizada em atividades como (UTK; ACQUA BRASILIS; ESCOLA POLITÉCNICA-USP):

- agricultura;
- paisagem;
- parques públicos;
- água para a refrigeração de centrais elétricas e refinarias de petróleo;
- processamentos para fábricas, usinas;
- descargas de vasos sanitários;
- as atividades de construção;
- mistura de concreto;
- lagos artificiais.

Água reciclada é comumente usada em seu estado não potável (não para beber). Outras aplicações incluem água não potável como no caso, por exemplo, a refrigeração de centrais elétricas e refinarias de petróleo, o processo industrial tais como fábricas de papel e tinturaria, as descargas de vasos sanitários, atividades de construção, mistura de concreto.

Embora a maioria dos projetos de reciclagem vise atender às demandas de água não potável, há uma quantidade razoável de projetos para uso de água reciclada para consumo da população. Estes projetos têm por finalidade recarregar os aquíferos de água do solo e aumentar reservatórios de água de superfície com água reciclada. Em projetos de recarga de água no subsolo, a água reciclada pode ser transmitida ou injetada nos aquíferos para

aumentar o abastecimento de água do solo, e para evitar a intrusão de água salgada em áreas costeiras (EPA; SABESP; TELLES & COSTA, 2007).

Por muitos anos, inúmeros projetos foram bem sucedidos, possibilitando o aumento planejado dos reservatórios de água na superfície ou no subsolo. No entanto, existem alguns projetos já existentes e outras em fase de planejamento.

O uso de água reciclada para a irrigação paisagística e para a descarga do banheiro reduz a quantidade de água potável distribuída para esses fins, bem como, a quantidade de águas residuais produzidas, transportadas e tratadas em instalações de tratamento. Em outras palavras, o reuso de água permite economizar água, energia e dinheiro. Sistemas descentralizados de reutilização de água podem ser utilizados no nordeste árido, que à longo prazo poderiam se tornar regiões totalmente desérticas. (SABESP; FIESP; CIESP; UTK; EPA).

O sistema de reuso de água está em funcionamento há muitos anos. Eles podem atender a até 50% das necessidades de uma propriedade por água. Reciclagem de águas cinzentas economiza água potável para outros usos, além de reduzir o volume de águas residuais conduzido aos sistemas sépticos e estações de tratamento de resíduos, potencializando a capacidade de infraestrutura para novos usuários.

2.2 SUSTENTABILIDADE

A reciclagem da água oferece inúmeros benefícios. Além de fornecer um abastecimento de água seguro e localmente controlado, proporciona enormes benefícios ambientais, ao subsidiar uma fonte adicional de água. Outros benefícios incluem a redução de esgoto lançado no meio ambiente e a redução dos níveis de poluição. Água reciclada também pode ser usada para criar ou melhorar zonas úmidas e os habitats ribeirinhos (VILAÇA & OLIVEIRA, 2011; LESSA FILHO, 2005).

Plantas, animais selvagens, e peixes dependem dos fluxos de água suficiente para seu habitat para viver e se reproduzir. A falta de fluxo adequado, como resultado do desvio para fins agrícolas, urbanos e para fins industriais, pode causar a deterioração da qualidade da água e da saúde dos

ecossistemas. A reciclagem pode ajudar os pesquisadores a encontrarem maneiras de reduzir o desvio desse recurso natural dos ecossistemas sensíveis.

Em alguns casos, o impulso para que se adote a reciclagem da água não vem de uma necessidade de abastecimento, mas de uma consciência voltada à sustentabilidade que visa eliminar ou diminuir a descarga de resíduos para o mar, estuários ou riachos (VILAÇA & OLIVEIRA, 2011; LESSA FILHO, 2005).

A água reciclada pode ser usada para melhorar as condições de vida das populações ribeirinha, devido à melhoria da qualidade da água, diminuição da incidência de inundações, e das pescas em águas salubres. Nos casos em que o nível dos rios tenha sido prejudicado por secas ou desvio de água, o volume de água pode ser aumentador com a água reciclada para preservar o habitat dos animais selvagens e aquáticos.

A reciclagem de água pode ainda reduzir a poluição. Quando descargas poluentes são lançadas, oceanos, rios e outras fontes de água são reduzidas, as cargas poluentes a esses corpos são consideravelmente reduzidas. Além disso, em alguns casos, substâncias consideradas poluentes quando descarregadas em uma fonte de água podem ser benéficas se reutilizadas para irrigação. A água reciclada pode, por exemplo, conter níveis mais elevados de nutrientes que a água potável, conforme ocorre com o nitrogênio. A aplicação de água reciclada para irrigação agrícola pode subsidiar uma fonte adicional de nutrientes e reduzir a necessidade de aplicar fertilizantes sintéticos (VILAÇA & OLIVEIRA, 2011; LESSA FILHO, 2005).

Atualmente os 5s tornaram-se uma abordagem de gestão muito conveniente ao alinhamento dos processos sustentáveis, sendo utilizado como programa gerador da qualidade total, por basear-se na busca da qualidade em todos os sentidos: dos produtos, do trabalho e, sobretudo, da qualidade de vida, razão porque está em consonância com o pensamento sustentável (YOSHINAGA, 1998; LIKER, 2005).

Com base nesse entendimento, o 5S melhora a qualidade de vida das pessoas de forma simples, construindo um ambiente saudável e acolhedor

para todos, o que será incorporado ao dia a dia das pessoas. O 5S torna-se assim ferramenta indispensável para que as organizações consigam implantar seus sistemas de gestão da qualidade.

O Programa 5S está baseado em cinco conceitos básicos que, utilizados na prática, constituem a base de sua filosofia, todos começados, originariamente em japonês, pela letra “S”: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*, ou seja, Senso de Utilização (*Seiri*), Senso de Ordenação (*Seiton*), Senso de Limpeza (*Seiso*), Senso de Saúde (*Seiketsu*) e Senso de Autodisciplina (*Shitsuke*) (YOSHINAGA, 1998; LIKER, 2005).

2.2.1 Seiri (senso de utilização)

Seiri significa separar o necessário do desnecessário. Manter no local de trabalho apenas o que você realmente precisa e usa, na quantidade certa. Refere-se à identificação, classificação e remanejamento dos recursos que são úteis ao fim desejado. Permite eliminar tarefas desnecessárias e desperdícios de recursos, inclui uma utilização correta dos equipamentos para um aumento do tempo de vida destes. Não deve haver excessos de materiais, equipamentos ou ferramentas no local de trabalho. Isso se aplica a todos os aspectos do ambiente do trabalho: mesas, gavetas, armários, etc. (YOSHINAGA, 1998; LIKER, 2005).

2.2.2 Seiton (senso de ordenação)

Seiton significa a arte de cada coisa em seu lugar para pronto uso. Refere-se à disposição dos objetos, comunicação visual e facilitar o fluxo de pessoas, com isto há diminuição do cansaço físico, economia de tempo. A implementação desse conceito facilita a tomada de medidas emergências (YOSHINAGA, 1998; LIKER, 2005).

- O primeiro passo é definir um lugar para as coisas.
- O segundo passo é como guardar as coisas.

- O terceiro passo é obedecer às regras.

Cada coisa deve ter lugar. Dê lugar a tudo! Um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar. Nenhum item sem lugar definido

2.2.3 Seiso (senso de limpeza)

Seiso significa inspeção, zelo, a arte de tirar o pó. Cada pessoa deve limpar a sua própria área de trabalho e conscientizar o grupo para não sujar. Tem por objetivo manter o ambiente físico agradável. Manter tudo sempre limpo. Limpeza é forma de inspeção. Ela possibilita a identificação de defeitos, peças quebradas, vazamentos, etc. O local de trabalho deve ser dividido em áreas de responsabilidade. Cada um deve cuidar da sua área (YOSHINAGA, 1998; LIKER, 2005).

2.2.4 Seiketsu (senso de saúde)

Seiketsu significa padrões, ambientais, higiene, conservação, asseio. É a arte de manter em estado de limpeza. Manter condições favoráveis de saúde, no trabalho, em casa e pessoalmente. Refere-se à preocupação com a própria saúde a nível físico, mental e emocional. A aplicação dos 3S acima citados já faz com que o senso de saúde não seja abalado por outros aspectos que poderiam afetar a saúde. Padronização significa manter “em estado de limpeza” que, no contexto dos 5S, inclui outras considerações, tais como: cores, formas, iluminação, ventilação, calor, vestuário, higiene pessoal, e tudo o que causar uma impressão de limpeza. A padronização busca então manter os três primeiros S (organização, arrumação e limpeza) de forma contínua. “O estado de limpeza”. Não basta estar limpo, é necessário também parecer limpo (YOSHINAGA, 1998; LIKER, 2005).

2.2.5 Shitsuke (senso de autodisciplina)

Significa autodisciplina, educação, harmonia. A arte de fazer as coisas certas, naturalmente. Comprometimento com normas e padrões éticos, morais e técnicos e com a melhoria contínua ao nível pessoal e organizacional. Refere-se a padrões éticos e morais. Uma pessoa autodisciplinada discute até o último momento mas, assim que a decisão for tomada, ela executa o combinado (YOSHINAGA, 1998; LIKER, 2005).

Disciplina é a base de uma civilização e o mínimo para que a sociedade funcione em harmonia. A disciplina é o caminho para a melhoria do caráter dos indivíduos.

Assim, a implantação de sistemas sustentáveis, como é o caso do sistema de reuso de água, devem ter os 5s como ponto de partida e de forma cíclica, contribuir para que sua implementação ocorra de forma continuada, estendendo-se aos demais setores organizacionais (YOSHINAGA, 1998; LIKER, 2005).

2.3 RECICLAGEM DE ÁGUA PODE POUPAR ENERGIA

Como a demanda por água cresce, mais água é extraída, tratada e transportada, por vezes, a grandes distâncias, o que pode exigir grande quantidade de energia. Se a fonte local é subterrânea, o nível de água dos lençóis freáticos torna-se gradativamente menor à medida que mais água é removida e, isso demanda mais energia para bombeá-la para a superfície. A reciclagem de água no local de consumo ou nas proximidades reduz a energia necessária para captar a água armazenada em fontes distantes, conforme ocorre quando os reservatórios naturais são aquífero (ACQUA BRASILIS; ESCOLA POLITÉCNICA-USP; FUMAGALLI).

Adaptação da qualidade da água para um uso específico também reduz a energia necessária para tratá-la. Como a água reciclada é de qualidade inferior seu tratamento economiza energia e dinheiro, além de ter requisitos de tratamento menos severos (ACQUA BRASILIS; ESCOLA POLITÉCNICA-USP; FUMAGALLI).

A energia é necessária, primeiramente, nos processos de coleta, de extração, de transporte, e de distribuição de água para usuários finais, e de forma secundária, em tratamento das águas residuais. Embora a reciclagem de águas requeira energia adicional, a quantidade de energia necessária para concretizar o tratamento e transporte da água é, geralmente, muito maior.

Reciclagem de água tem demonstrado ser eficaz na preservação dos recursos hídricos, subsidiando água não potável, para reuso, sem comprometer a saúde pública. Reuso é uma prática amplamente aceita, que tende a ser continuamente aperfeiçoada até se acomodar às necessidades das regiões que mais sofrem em decorrência da escassez de água. Avanços na tecnologia utilizada no tratamento de águas residuais e dos estudos nas áreas da saúde condicionam a previsão de que a reutilização indireta planejada potável em breve se tornará mais comum. Reciclagem de resíduos na água requer muito menos energia do que tratar a água salgada por meio de um sistema de dessalinização (ACQUA BRASILIS; ESCOLA POLITÉCNICA-USP; FUMAGALLI).

Embora a reciclagem da água seja uma abordagem sustentável e rentável em longo prazo, o tratamento de águas residuais para reutilização e a instalação de sistemas de distribuição em instalações centralizadas podem ser inicialmente caros, em comparação com outras alternativas de abastecimento de água, tais a utilização das águas subterrâneas. No entanto, barreiras institucionais, podem dificultar a implementação de projetos de reciclagem de água. Cumpre ressaltar que, o público deve estar informado e envolvido no processo de planejamento (FIESP; CIESP).

Como demandas por água e energia agravam os problemas ambientais, a reciclagem de água desempenhará um papel mais importante no abastecimento de água, de um modo geral. Ao serem articulados a reciclagem de água, juntamente com sua conservação, pode ajudar a gerir de forma sustentável os recursos hídricos vitais (FIESP; CIESP; EPA; UTK; ESCOLA POLITÉCNICA-USP).

Comunidades e empresas estão trabalhando em conjunto para atender às necessidades de recursos hídricos localmente, de forma a ampliar os recursos naturais e fortalecer a economia (FIESP; CIESP).

2.4 SUSTENTABILIDADE NO AMBIENTE HOSPITALAR

A sustentabilidade mais do que um princípio de gestão, tornou-se um elemento essencial para o funcionamento ecologicamente correto dos processos. No contexto hospitalar, assim como nas organizações de um modo geral, a sustentabilidade envolve alinhar os processos de modo que estejam em consonância com as dimensões ecológica (qualidade ambiental), social (equidade) e econômica (rentabilidade), que gera a concomitante redução dos riscos e das incertezas.

Num hospital inúmeras atividades são desenvolvidas, dentre as quais tratamento, ensino, pesquisa, reabilitação, promoção da saúde e prevenção da doença, em razão de que se torna uma instituição bastante complexa (VILAÇA & OLIVEIRA).

A adoção de práticas ecologicamente corretas no ambiente hospitalar encontra-se administrativamente premida pela preocupação com a sustentabilidade, cuja dinâmica específica caracteriza-se, entre outras coisas por instalações capazes de tornarem autônomos diversos subsistemas e de criar reais condições à manutenção de tal estrutura física.

No ambiente hospitalar devem ser implementados projetos que priorizem a adequação dos equipamentos prediais, bem como a funcionalidade de suas divisões internas, a fim de que possa ser funcional e sustentável simultaneamente, condicionando a operacionalidade hospitalar.

A operacionalidade da função hospitalar, deve estar em consonância com a reciclabilidade, com economicidade energética e com a possibilidade de reutilização, conforme ocorre com a água cinzenta, que tratada pode ser reutilizada.

Um ambiente hospital sustentável mobiliza recursos para causar menor impacto ambiental, e implica planejar recursos de aproveitamento de energia e de água, de modo a evitar desperdícios e economizar os recursos naturais (VILAÇA & OLIVEIRA, 2011).

O Sistema de Gestão Ambiental – SGA- faz alusão à responsabilidade ambiental no desenvolvimento das atividades organizacionais. Para corroborar o cumprimento da legislação ambiental nos processos organizações de todas

as ordens existem inúmeras resoluções, portarias e documentos legais, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) e outros (VILAÇA & OLIVEIRA, 2011).

Sem dispor de uma referência ou uma legislação que suporte a implementação de medidas sustentáveis, os gestores buscam incorporar o conceito e promover as mudanças necessárias com base em projetos desenvolvidos sem suporte das políticas públicas.

A resolução CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente – nº 283, de 12/07/2001, artigo 4º, postula que é da incumbência do responsável legal pelos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde o gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a destinação final, de modo a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública. Assim, cabe aos hospitais subsidiarem tratamento às águas residuais, para que possam ser reutilizadas, evitando que sejam despejadas no meio ambiente.

2.4.1 Ambiente Hospitalar: Processo Operacional na Lavanderia

A lavanderia hospitalar é um dos serviços de apoio ao atendimento dos pacientes, responsável pelo processamento da roupa e sua distribuição em perfeitas condições de higiene e conservação, em quantidade adequada a todas às unidades do hospital.

A lavanderia tem uma grande importância dentro do complexo hospitalar, pois da eficácia de seu funcionamento depende a eficiência do hospital, refletindo-se especialmente nos seguintes aspectos:

- Controle das infecções;
- Recuperação, conforto e segurança do paciente;
- Facilidade, segurança e conforto da equipe de trabalho;
- Racionalização de tempo e material;
- Redução dos custos operacionais.

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.

2.4.1.1 Processamento da Roupa na Área Suja

A **coleta** deve ser realizada em horário preestabelecido e a roupa suja deve permanecer o menor tempo possível na unidade.

Durante a operação de coleta, o servidor deve usar luvas de borracha, máscara e gorro.

A roupa suja deve ser colocada direta e imediatamente no hamper, em sacos de tecido forte de algodão ou náilon, sendo que para a roupa contaminada devem ser usados sacos plásticos.

Os sacos de tecidos devem ser fechados com cordão, tiras largas de borracha ou com uma aba costurada na parte superior; os de plástico são fechados com um nó.

Após fechado, o saco de roupa suja é retirado do hamper e colocado em carro próprio que, completada sua capacidade, transporta a roupa até a recepção da lavanderia.

A roupa suja da noite, domingos e feriados, períodos em que a lavanderia não funciona, permanece em sacos fechados, de preferência em um carro, no depósito de roupa suja da unidade até poderem ser removidos para a lavanderia.

Os sacos podem ser caracterizados por cores ou sinais, para identificar a unidade de procedência da roupa, como por exemplo, azul para o centro cirúrgico e verde para o centro obstétrico.

Devem, ainda, conter o nome da unidade e a data da coleta.

Os carros utilizados na remoção dos sacos de roupa suja nunca devem ser utilizados para o transporte de roupa limpa. Igualmente, deve ser evitado o cruzamento da roupa suja com a limpa.

O percurso e o elevador usados na remoção dos sacos de roupa suja não devem ser utilizados simultaneamente por carro de roupa limpa ou de comida.

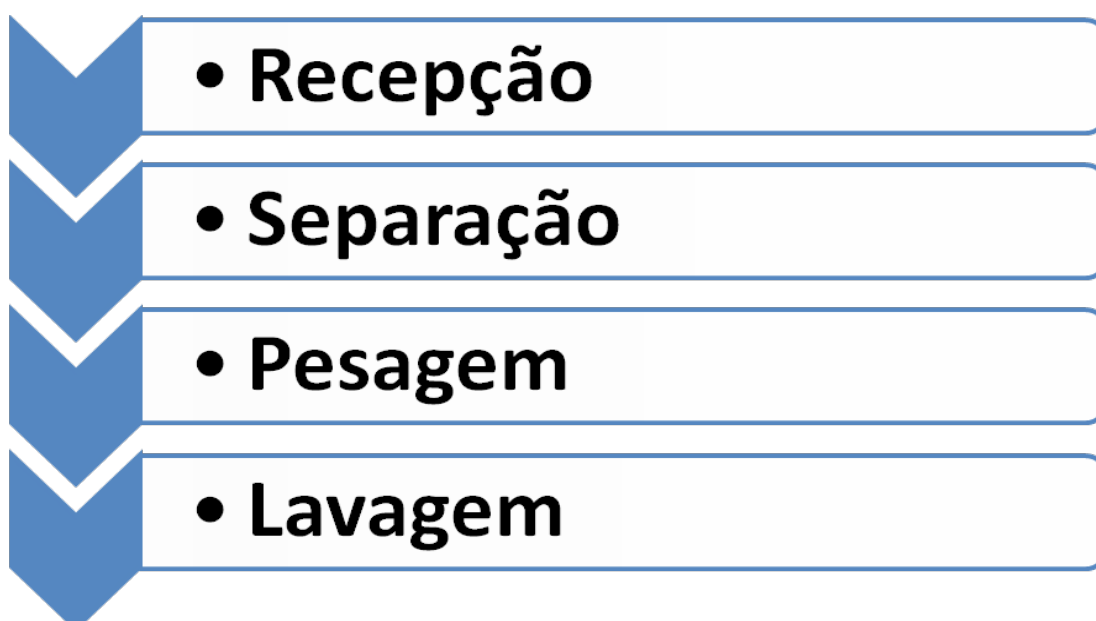
Terminada a coleta nas unidades, a roupa suja é transportada à recepção do setor de roupa suja, para o processamento em nível de lavanderia.

Em caso de lavanderia centralizada que lave a roupa de outros estabelecimentos da rede, o chefe ou encarregado da lavanderia deve treinar os responsáveis pela coleta e transporte da roupa.

2.4.1.2 Processo Operacional da Lavanderia Hospitalar

O fluxograma a seguir é uma síntese das quatro etapas do processo operacionais que ocorrem na lavanderia do Hospital de Clínicas do Paraná. Quanto à equipe de trabalho, a lavanderia do HC é constituída por 20 pessoas. No que se refere aos equipamentos, contém quatro lavadoras industriais, 3 centrífugas industriais e 7 secadoras industriais.

FLUXOGRAMA OPERACIONAL DA LAVANDERIA HOSPITALAR



Fonte do Autor.

Recepção - na área de recepção, a roupa é retirada do carro de coleta, a fim de ser separada e pesada.

Separação - na área de separação, os sacos de roupa suja são pesados e o resultado do peso é registrado em impresso próprio, para o controle de custos das diversas unidades.

A boa lavagem começa na separação da roupa suja, quando será classificada segundo o grau de sujidade, tipo de tecido e cor.

Essa classificação, realizada durante a separação, tem a finalidade de:

- Agrupar a roupa que pode ser lavada em conjunto;
- Agrupar a roupa que terá o mesmo acabamento.

Na separação, é indispensável que todas as peças de roupa sejam cuidadosamente abertas, para a retirada de instrumentos cirúrgicos, distintivos e outros objetos, visando evitar que estes elementos entrem no processo de lavagem, causando danos às máquinas e ao próprio processo.

Durante a separação, a roupa é agrupada em lotes ou fardos correspondentes a uma fração da capacidade da máquina, em geral 80% de sua capacidade de lavagem.

Os fardos ou sacos, já triados ou classificados, recebem uma marca ou identificação, segundo cor, tipo de tecido e grau de sujidade, que irá determinar a fórmula para lavagem.

Pesagem - após separação, já em lotes, fardos ou sacos identificados, a roupa é novamente pesada, em balança bem nivelada, para controle contábil operacional da lavanderia e da capacidade das lavadoras.

A pesagem das roupas é indispensável para indicar a carga correta das lavadoras, o peso da roupa recebida de cada unidade para a contabilidade de custos e facilitar a determinação das fórmulas mais adequadas de lavagem.

Após a pesagem, os fardos ou sacos de roupa identificados devem ser levados até as lavadoras, onde todo o material necessário para a lavagem deve ser colocado à mão, para evitar desperdício de tempo e de energia.

Lavagem - é o processo que consiste na eliminação da sujeira fixada na roupa, deixando-a com aspecto e cheiro agradáveis, nível bacteriológico reduzido ao mínimo e confortável para o uso.

O processo de lavagem propriamente dito é realizado na área suja. Não existe um único processo de lavagem para toda a roupa do hospital, daí a necessidade de classificação ou triagem da mesma, para se determinar o ciclo a ser usado.

O ciclo a ser empregado depende do grau de sujidade, do tipo de tecido da roupa, assim como do tipo de equipamento da lavanderia e dos produtos utilizados.

2.4.1.3 Processo de Lavagem de Roupa com Sujidade Leve e Pesada

a) Ciclo para lavagem de roupa com sujidade leve:

- Operação/sequência
 - Lavagem
 - Alveamento/desinfecção
 - 1º enxágue
 - 2º enxágue
 - Acidulação
 - Amaciamento/desinfecção

b) Ciclo para lavagem de roupa com sujidade pesada:

- Operação/sequência
 - Umectação
 - 1º enxágue
 - 2º enxágue
 - Pré lavagem
 - Enxágue
 - Alveamento/ desinfecção
 - Lavagem
 - 1º enxágue
 - 2º enxágue

- Acidulação
- Amaciamento/desinfecção

Terminadas as operações de recepção, separação, pesagem e lavagem, toda área suja deve ser desinfetada e lavada.

Após a desinfecção do local de trabalho, ao término do expediente, os servidores não poderão sair para outras áreas sem antes tomar banho de chuveiro, trocando sua roupa de trabalho.

2.4.1.4 Métodos e Técnicas de Lavagem

Os princípios de lavagem da roupa pouco tem 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).

2.4.1.5 Ordem dos Processos na Lavanderia

O serviço de lavanderia reflete a organização, comando, subordinação e distribuição de atividades dentro dos setores ou áreas.

Os setores ou áreas são os seguintes:

- Área suja, área limpa e rouparia, que compreendem as seguintes atividades:

a) Área suja

- coleta
- separação ou triagem
- pesagem
- lavagem

b) Área limpa

- centrifugagem
- secagem
- calandragem
- prensagem

c) Rouparia

- costura
- estocagem
- distribuição

Com base nessa hierarquia de processos, foi possível observar o funcionamento da lavanderia. Os serviços nela desenvolvidos refletem a organização, o comando, a subordinação e a distribuição de atividades dentro dos setores ou áreas, seguindo todas as normas contidas no Manual da Lavanderia Hospitalar, determinada pelo Ministério da Saúde. (MINISTÉRIO DA SAÚDE)

2.5 FUNDAMENTOS DE UM SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁGUA CINZENTA

Esse sistema refere-se genericamente ao campo da conservação da água e, mais particularmente, ao sistema de reciclagem de águas residuais, geralmente referidas como "água cinza" (ACQUA BRASILIS; SABESP; UTK; FUMAGALLI).

Embora o problema de escassez de água possam ser amenizados - a curto prazo - por vários anos de boas chuvas, o prognóstico a longo prazo é desfavorável, considerando o aumento da população e a necessidade cada vez maior de água. Como resultado, boas práticas de conservação de água são necessárias para as regiões do mundo com escassez de água prosperarem ou mesmo subsistirem às condições adversas às quais se encontram submetidas (SABESP; ESCOLA POLITÉCNICA-USP; FUMAGALLI; TELLES & COSTA, 2007; MINISTÉRIO DAS CIDADES).

Indústrias que utilizam quantidade excessiva de água vêm desenvolvendo elaboradas e expressivas instalações de tratamento para

recuperação de água usada e reutilizá-la para fins industriais. Todavia tais instalações são extremamente caras e têm sido, portanto, limitadas às grandes indústrias que podem arcar com o custo, e especialmente àquelas indústrias em que o custo de se reutilizar a água é menor que o custo da água fornecida pelos distritos locais ou municípios. Algumas tentativas sérias, no entanto, foram feitas para recuperar a água cinzenta e reusá-la. (SABESP; ESCOLA POLITÉCNICA-USP; FUMAGALLI; TELLES & COSTA, 2007; MINISTÉRIO DAS CIDADES).

Poucas tentativas sérias, no entanto, foram feitas para recuperar a água e reutilizá-la. Normalmente, há sistemas práticos para a reciclagem de volumes de água relativamente grandes. Alguns problemas associados à reutilização de água incidem sobre o uso inapropriado da água reciclada, o que pode ocasionar problemas de saúde, de modo que o uso de água de lavagem não tratada constitui violação aos preceitos ou códigos de saúde (TELLES & COSTA, 2007; FIESP; CIESP; ESCOLA POLITÉCNICA-USP; SABESP; ESCOLA POLITÉCNICA-USP).

O tratamento de água cinzenta requer um sistema para coletar automaticamente a água residual, capaz de disponibilizar qualquer tratamento necessário haja vista que, nos locais onde o sistema de reuso de água é implantado, a quantidade de água doce captada é considerável e que o sistema ocorre de maneira contínua. Os custos associados ao sistema de água de reuso - incluindo o custo de instalação e manutenção – são compensados pela redução dos valores reduzidos nas faturas de água (TELLES & COSTA, 2007; FIESP; CIESP; ESCOLA POLITÉCNICA-USP; SABESP; ESCOLA POLITÉCNICA-USP).

3 METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO

3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS APLICADOS

A pesquisa em foco nesse trabalho foi exploratória, correlacionando os dados com os paradigmas, do reuso da água, encontrados na literatura. De acordo com o conceito formulado por Tomasi & Yamamoto (1999):

Inicia-se por algum fenômeno de interesse, mas ao invés de simplesmente observar e registrar a incidência do fenômeno, a pesquisa exploratória busca explorar as dimensões deste fenômeno, a maneira como ele se manifesta e os outros fatores com os quais se relaciona.

Diante do exposto, a questão central que orienta o desenvolvimento do trabalho de pesquisa é a busca de um gerenciamento hospitalar competente que vise não apenas à minimização de custos, recursos e procedimentos de operacionalização do sistema, mas também a busca de soluções sustentáveis para o problema global do desperdício da água. A aplicação prática desse projeto inclui a participação do complexo hospitalar, por meio de programas de economicidade, sem desqualificar serviços de saúde e proteção prestados à população.

A bibliografia usada refere-se ao reuso de água cinzenta voltada aos processos envolvidos, às vantagens do reaproveitamento da água e o custo benefício.

Além disso, a pesquisa bibliográfica desse trabalho fundamentou-se em documentos adjuntos, que fundamentaram esse trabalho, tais como o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNDCA), o Programa de uso Racional de Água (PURA) e artigos científicos que possibilitaram maior entendimento sobre as organizações hospitalares e os gastos decorrentes do uso da água na lavanderia do hospital de clínicas.

A preocupação primordial foram as pesquisas sobre métodos de economia de água e de reuso. Por intermédio da pesquisa de campo, foi possível expor hipóteses, adaptá-las à realidade de Curitiba e, em alguns

casos, contradizê-las e encontrar respostas para as contradições de ordem prático - teóricas.

3.2 AMOSTRA

As instituições de saúde escolhida para o estudo foi o Hospital de Clínicas do Paraná. O critério de escolha foi a acessibilidade do pesquisador e aceitação dos coordenadores das instituições e dos próprios funcionários que subsidiaram informações em entrevistas informais, sem aplicação de questionário.

3.3 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

A entrevista foi informal e não consta utilização de instrumento de pesquisa.

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O que normalmente ocorre, quando se verificam situações de não conformidade, é a modificação das práticas organizacionais por meio da implementação de ferramentas, metodologias e abordagens compatíveis com a resolução do problema.

Para diagnosticar o problema foi utilizada uma ferramenta básica do controle de qualidade denominada 5w2h, com base nas quais se devem estabelecer melhorias de qualidade.

A qualidade não pode estar separada das ferramentas estatísticas e lógicas básicas usadas no controle, melhoria e planejamento de processos, mesmo porque essas ferramentas fazem com que as pessoas envolvidas no controle de qualidade, vejam através de seus dados, compreendam a razão dos problemas, e determinem soluções para eliminá-los (LIKER, 2005; CAMPOS, 2004; CORRÊA & CORRÊA, 2007; YOSHINAGA, 1988).

“As ferramentas sempre devem ser encaradas como um meio para que as metas ou objetivos sejam atingidos.” As ferramentas podem ser utilizadas para identificar e melhorar a qualidade, ao passo que a meta é o fim, ou seja, onde queremos chegar (LIKER, 2005; CAMPOS, 2004; CORRÊA & CORRÊA, 2007; YOSHINAGA, 1988)

O 5W2H representa as iniciais das palavras de origem inglesa Why (Porque), What (O que), Where (onde), When (quando), Who (quem), How (Como) e How Much (Quanto Custa) (LIKER, 2005; CAMPOS, 2004; CORRÊA & CORRÊA, 2007; YOSHINAGA, 1988).

A principal utilidade dessa ferramenta é o mapeamento e a padronização de processos, o estabelecimento de procedimentos que estão associados a indicadores na elaboração de planos de ação.

Essa técnica possibilita a identificação clara e objetiva um de todos os itens que devem ser considerados em um planejamento estratégico para resolução de problemas.

Por meio desse planejamento é possível elaborar um quadro com dados consistentes o suficiente para permitir a visualização dos fatores que condicionam ou não a implementação do projeto. Além disso, essa ferramenta é tão eficaz que permite, a qualquer momento, saber os detalhes mais importantes dos projetos para os quais serve de base.

Após o estabelecimento da meta e a identificação do problema, foi feita uma análise do fenômeno ou análise do problema (observação), e em seguida, foram desenredos planos de ação (LIKER, 2005; CAMPOS, 2004; CORRÊA & CORRÊA, 2007; YOSHINAGA, 1988).

A análise do fenômeno, que na realidade é uma espécie de diagnóstico realizado como base para atingir determinados fins, permitiu investigar as características específicas do problema, com uma visão ampla e sob vários pontos de vista. Essa análise permitiu que fosse identificada a raiz do problema (LIKER, 2005; CAMPOS, 2004; CORRÊA & CORRÊA, 2007; YOSHINAGA, 1988).

4 ESTUDO DE CASO

4.1 INSTITUCIONAL

Inaugurado no dia 05 de agosto de 1961, pelo então Presidente da República Jânio Quadros, o Hospital de Clínicas (HC) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) está às portas do seu em vários serviços de saúde, realiza todos os seus atendimentos de forma gratuita, pois é totalmente financiado pelo Sistema Único de Saúde (SUS), o qual o classifica com o nível de terciário, ou seja, atende somente casos de médios e graves riscos. Como hospital universitário, da UFPR, seu corpo funcional, médicos, professores e residentes são reconhecidos, tanto pelo atendimento médico na área assistencial, quanto pela qualidade de ensino, pesquisas científicas e atividades de extensão.

4.1.1 Missão

"Prestar assistência hospitalar acreditada à comunidade, garantindo campo apropriado para o ensino, a pesquisa e a extensão."

4.1.2 Visão

Ser Hospital de Ensino da UFPR de referência, com qualidade no ensino, pesquisa e extensão nas diferentes áreas da saúde, inserido no Sistema Único de Saúde, com atendimento de referência nos níveis terciários e quaternários e, articulado com outras instâncias da Universidade Federal do Paraná nos níveis primário e secundário.

4.1.3 Objetivos

- Oferecer assistência hospitalar acreditada, integrada à rede regionalizada e hierarquizada do Sistema Único de Saúde;

- Garantir campo apropriado para o ensino, a pesquisa e a extensão;
- Propiciar acesso fácil da comunidade universitária aos Hospitais Universitários, em programa articulado com a PRHAE (PROGEPE);
- Aprimorar continuamente a gestão hospitalar;
- Aprimorar e dar continuidade à implantação do Novo Modelo de Gestão.

4.2 POLÍTICAS DA QUALIDADE

O termo Política da Qualidade diz respeito às intenções e diretrizes relativas à qualidade, quando utilizado dentro de uma empresa ou instituição.

Diversas ações estão envolvidas nesse processo:

- Valorizar e capacitar seus profissionais técnicos e administrativos;
- Desenvolver, continuamente, programas de qualidade, envolvendo toda a comunidade interna do HC;
- Relacionar-se com o paciente, de forma humanizada e segura, e desenvolver sua missão de forma sustentável, acreditada, e inovadora.

4.2.1 Diretriz

Garantir a busca pela excelência através da melhoria contínua dos seus processos de assistência, ensino e pesquisa.

4.2.2 HC em Números

- MAIOR hospital do Estado do Paraná;
- TERCEIRO hospital universitário do Brasil;
- 100% SUS;
- 100% Público;

- MAIOR prestador de serviços do SUS do Estado do Paraná;
- Área Construída: 63 mil m²;
- Atende uma população de 411 mil pessoas/mês do Estado (97% do total);
- Por onde circulam, diariamente, cerca de 11 mil pessoas;
- Atende uma média/mês de quase 61 mil (60.920) pacientes, com 1.464 internações e 837 cirurgias;
- 261 Consultórios e 510 Leitos;
- 59 Especialidades;
- Possui mais de 2.900 funcionários;
- 369 Médicos;
- 277 médicos residentes;
- 60 residentes multiprofissionais;
- Hospital universitário pertencente a UFPR, a Universidade mais antiga do Brasil;
- 266 docentes do curso de medicina;
- Alunos de medicina: 382 em graduação, 735 aulas práticas, 274 em pós-graduação e estágio.

4.3 MATERIAIS E MÉTODOS

4.3.1 Diagnóstico do Problema

Por problema compreende-se o resultado indesejável de um processo. Em outras palavras, trata-se de um item de controle com o qual não estamos satisfeitos.

Para que se consolide um problema o responsável pelo processo deve estar insatisfeito com os resultados identificados pelo item de controle. Normalmente, as pessoas sentem dificuldades em localizar concretamente seus problemas. Administrar é essencialmente resolver problemas.

As organizações se doutrinam cada vez mais no sentido de aprender a localizar os problemas e efetivamente resolvê-los. Partindo desse pressuposto, as melhores abordagens são aquelas que transformam todos os funcionários

em exímios solucionadores de problemas capazes de utilizar-se dos melhores métodos para que isso se concretize.

O 5w2h foi utilizado por ser uma ferramenta básica de qualidade, pré-requisito para a identificação de problemas e de soluções em potencial, contribuindo de forma eficaz para a identificação do problema, qual seja, a necessidade de se reduzirem o desperdício de água na lavanderia do hospital de clínicas do Paraná.

O plano de ação a ser aplicado na fase subsequente fundamenta-se em um conjunto de contramedidas cujo objetivo é bloquear as causas fundamentais. Cada contramedida do plano de ação requer a definição do 5W2H, ferramenta extremamente eficiente no que se refere à identificação das causas dos problemas organizacionais. O 5W2H pode ser detalhado conforme segue (LIKER, 2005; CAMPOS, 2004; CORRÊA & CORRÊA, 2007; YOSHINAGA, 1988):

TABELA 1 - 5W2H

What? (O que?)	Sistema de reuso de Água.
When? (Quando?)	A implementação dessa proposta está na dependência da aprovação do projeto.
Who? (quem?)	Setor de infraestrutura do Hospital de Clínicas do Paraná.
Where? (Onde?)	Lavanderia do Hospital de clínicas do Paraná.
Why? (Porque?)	- Para economia de água, e conseqüente redução dos custos decorrentes; - Para sustentabilidade do uso dos recursos hídricos empregados na lavagem de roupas no hospital.
How? (como?)	Adaptação da lavanderia para que nela seja estruturado um sistema que capte a água do terceiro enxágue e a conduza a reservatórios de tratamento onde será filtrada e clorada, até que esteja em condições de ser utilizada para fins que não exijam água potável.
How much? Quanto Custa?)	O levantamento do custo será o próximo procedimento após a aprovação do projeto. Envolve o gasto com materiais, com a obra e com a mão-de-obra.

Por meio dessa ferramenta, identificou-se que na lavanderia hospitalar do Hospital de Clínicas de Curitiba existem 4 (quatro) máquinas operando

diariamente. Para lavar 4.616 kg de roupas utilizam-se diariamente 117 metros (cúbicos) de água em 24 horas.

Conforme dados fornecidos pelo setor de hotelaria do Hospital de Clínicas de Curitiba em um período de 30 dias seria necessário 3510 metros (cúbicos) para lavar 138.480 kg de roupas.

Estima-se que a lavanderia utilize aproximadamente 70% do total de água consumida pelo hospital. Considerando-se somente a reutilização da água do 3º enxágue (aproximadamente a 1/3 parte dos 70% gastos pela lavanderia), é possível promover um reaproveitamento de pelo menos 25% da água cinzenta das máquinas.

A planilha a seguir é uma compilação de dados referentes ao gasto com água em 2011, entre os meses de janeiro e agosto. A porcentagem de água destinada à lavanderia está contida na terceira coluna, restando evidente que a lavanderia é o setor que mais água utiliza no desempenho de seus processos.

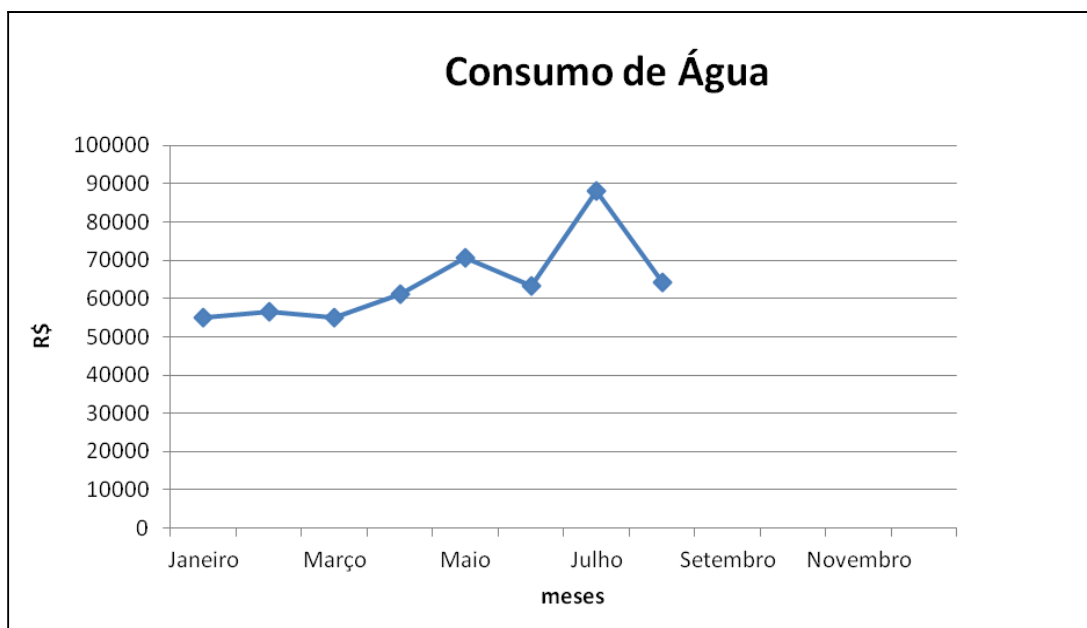
TABELA 2 – GASTOS DE ÁGUA COM A LAVANDERIA EM 2011

USUÁRIO	ENDEREÇO DO IMÓVEL	MATRÍCULA
Almoxarifado Geral	Rua Padre Camargo, s/nº	0009.9171

MÊS REFERÊNCIA	VALOR R\$	% MÉDIA
JANEIRO	54.988,31	-14,38%
FEVEREIRO	56.617,16	-11,84%
MARÇO	55.006,68	-14,35%
ABRIL	61.188,34	-4,72%
MAIO	70.598,70	9,93%
JUNHO	63.182,13	-1,62%
JULHO	88.012,72	37,05%
AGOSTO	64.170,71	-0,08%
SETEMBRO		-100,00%
OUTUBRO		-100,00%
NOVEMBRO		-100,00%
DEZEMBRO		-100,00%
MÉDIA	64.220,59	

Fonte: Sanepar 2011

GRÁFICO 1 – CONSUMO DE ÁGUA NA LAVANDERIA DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DO PARANÁ EM 2011



Fonte: Sanepar 2011

O gráfico acima representa o aumento gradativo do consumo de água em m³, que sofre alteração ao longo do ano. Essas oscilações no consumo são seguidas pelo valor em reais despendido com as faturas de água, entre os meses de janeiro e agosto. Conforme se pode observar, nos meses correspondentes ao inverno, ao inverno, de maio a julho, o consumo aumenta, pelo fato de se utilizarem roupas de cama compatíveis com essa estação do ano.

4.3.2 Plano de Ação para Resolução do Problema

O sistema de captação de água residual, especialmente da denominada água cinzenta, viabiliza a coleta, a filtragem e o armazenamento para reutilização de águas residuais que, no caso específico desse estudo, é proveniente das lavadoras de roupas.

O sistema compreende um reservatório para o armazenamento de águas residuais provenientes de uma ou mais fontes, como pias e lavadoras de roupas, além de meios de filtragem para tratamento da água recolhida no

depósito, e um tanque, que preferencialmente utilize a pressão ambiente a seu favor, para potencializar a utilização das águas residuais filtradas.

O sistema iniciará o processo de reciclagem da água cinzenta, por meio do bombeamento das águas residuais provenientes do terceiro enxágue das lavadoras de roupa, para dentro do tanque de retenção para ser submetida à filtragem e, após o tratamento dos resíduos, ou seja, após a reciclagem, a água é encaminhada para um ou mais locais de reutilização. O sistema é constituído por meios de controle da operação no primeiro e no segundo bombeamento, bem como na fase de filtragem.

De acordo com a técnica ou sistema escolhido para a reciclagem variam os meios utilizados para conduzir a água cinzenta ao reservatório, bem como os procedimentos para captar as águas residuais provenientes de uma ou mais fontes. É comum a utilização de um tubo convencional para a drenagem da água, os quais são lançados no esgoto, em fossa séptica ou similar.

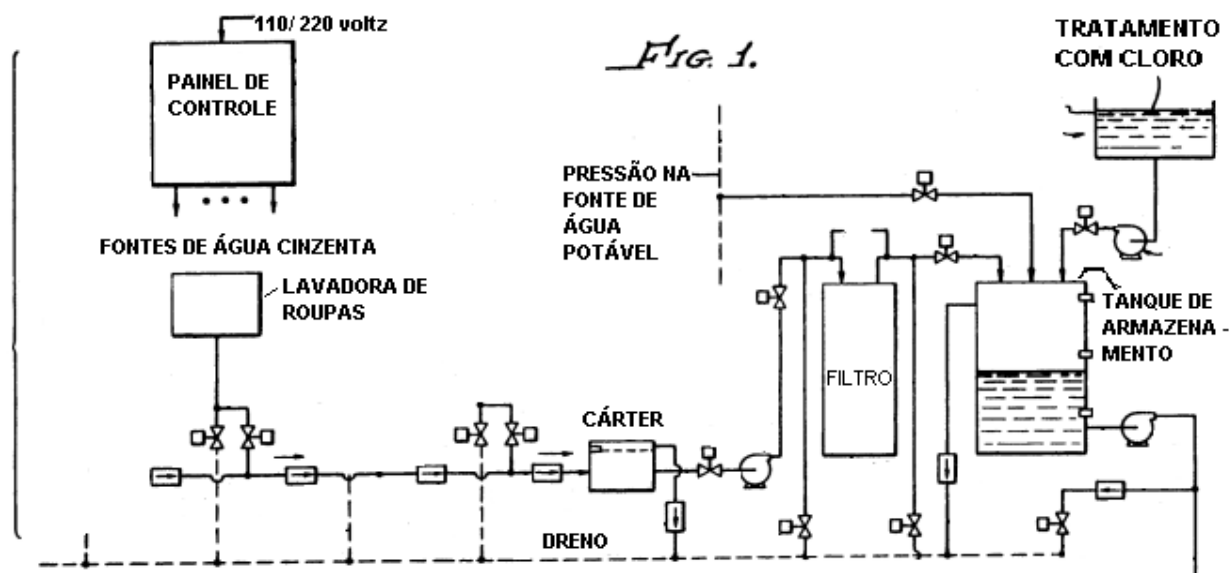
A fim de evitar o desperdício de água sanitária, mesmo que não seja possível tornar a água potável, o sistema de recuperação e reutilização de água cinzenta é condicionado a controlar a quantidade de cloro utilizada no tratamento.

Caso a demanda por águas residuais do tanque exceda a quantidade disponível no tanque, o sistema deve disponibilizar meios para a adição de meios de conexão que evitem o desperdício de água no tanque de compensação de água, incluindo um conduto de fornecimento de água não residual para o tanque.

Os meios de controle dos processos devem então ser acionados para controlar a adição de água potável necessária. A fim de evitar desperdícios e de manter a qualidade das águas residuais resultantes do processo de filtragem, é preferível que o sistema conduza a água filtrada novamente a um tubo de drenagem de águas residuais. Neste caso, novamente devem ser acionados os meios de controle de modo a encaminhar o fluxo de água aos dutos de filtragem. Para a água cinzenta proveniente de lavanderias as adaptações necessárias incluem a inserção de um dispositivo capaz de captar, por meio de drenos, as águas residuais das lavadoras.

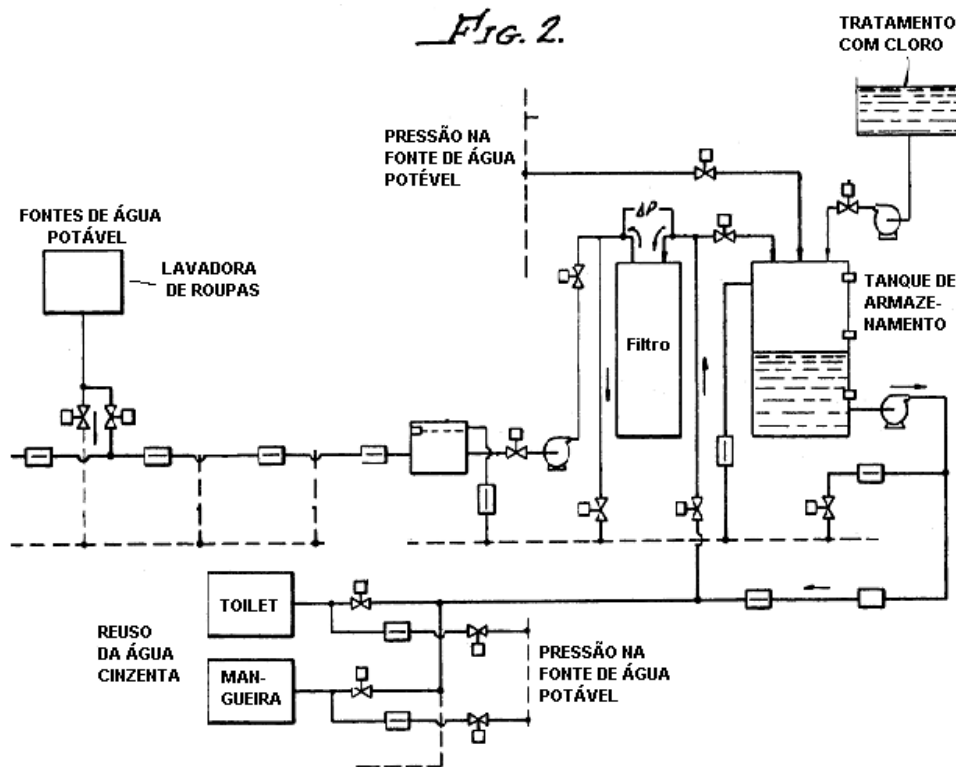
A maior parte da água utilizada em todos os processos hospitalares é potável, mesmo nas atividades mais simples, nas quais seria possível efetuar a prática do reuso. Uma das vantagens apresentadas pelo sistema sugerido consiste no fato de, vantajosamente, conservar a possibilidade de uso de água potável de forma concomitante à água das lavanderias destinadas ao reuso, além disso, de viabilizar a conservação da água doce potável e a redução gradativa dos custos significativamente com água.

O sistema de reuso pode ser mais facilmente compreendido a partir de explicações sumárias a seguir.



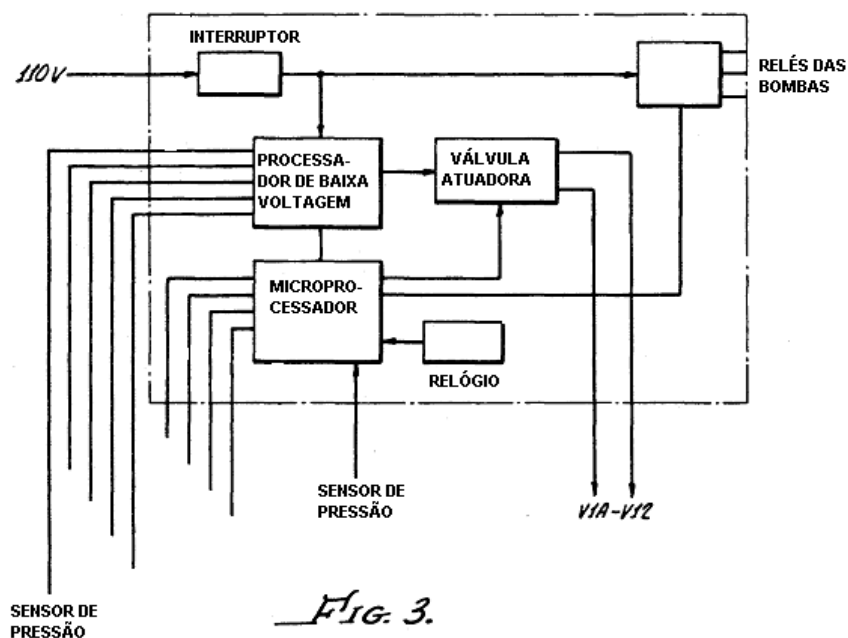
Fonte do Autor.

FIG. 1 - É um desenho esquemático da recuperação de água cinzenta e um sistema de reutilização de acordo com o que foi proposto nesse estudo. Nele são mostrados: um depósito de água cinza ou cinzenta, um filtro, um tanque de armazenamento, e recursos de cloração, bem como o encanamento associado, válvulas, bombas e controles., a seta indica a direção de fluxo a água cinza, tratando-se, portanto, da configuração de operação normal do sistema.



Fonte do Autor.

FIG. 2 - É um desenho esquemático da recuperação da água cinza e do sistema de reutilização. As setas indicam o fluxo de água cinzenta e um modo de operação do sistema para que a conduza novamente ao filtro.



Fonte do Autor.

FIG. 3 - Consiste na representação de um diagrama simplificado que mostra a válvula e os meios de controle da bomba que impulsiona a água para os reservatórios de tratamento da água cinza, retratando a aplicação propriamente dita do sistema de reciclagem de água.

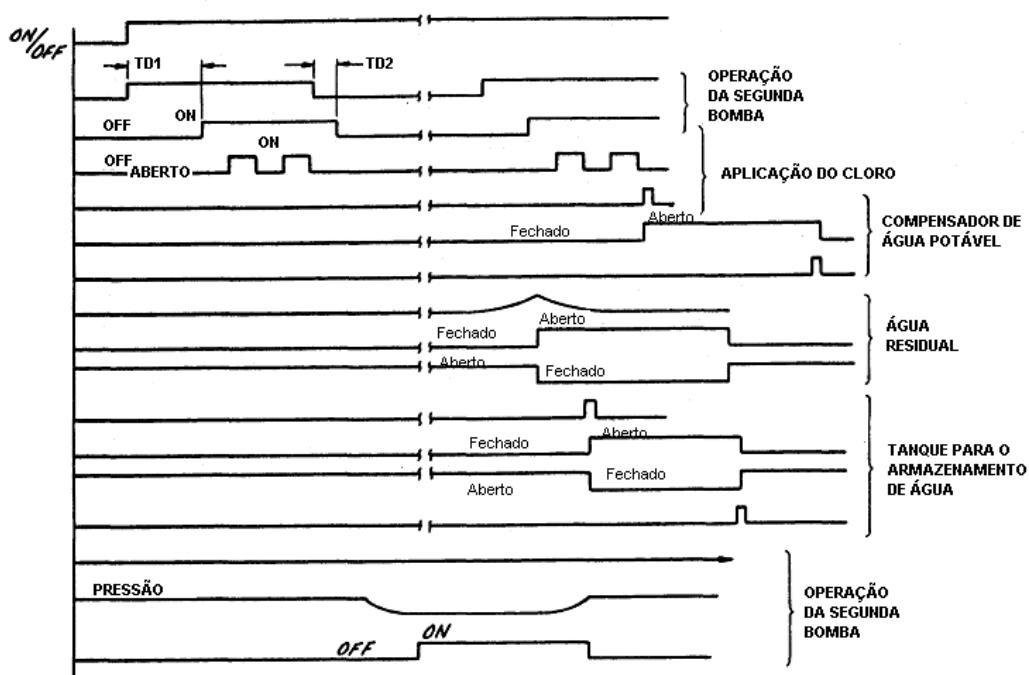


Fig. 4.

Fonte do Autor

FIG. 4 - diagrama de tempo que mostra o horário de funcionamento das válvulas e bombas em diversas fases do processo de recuperação e reutilização da água cinza.

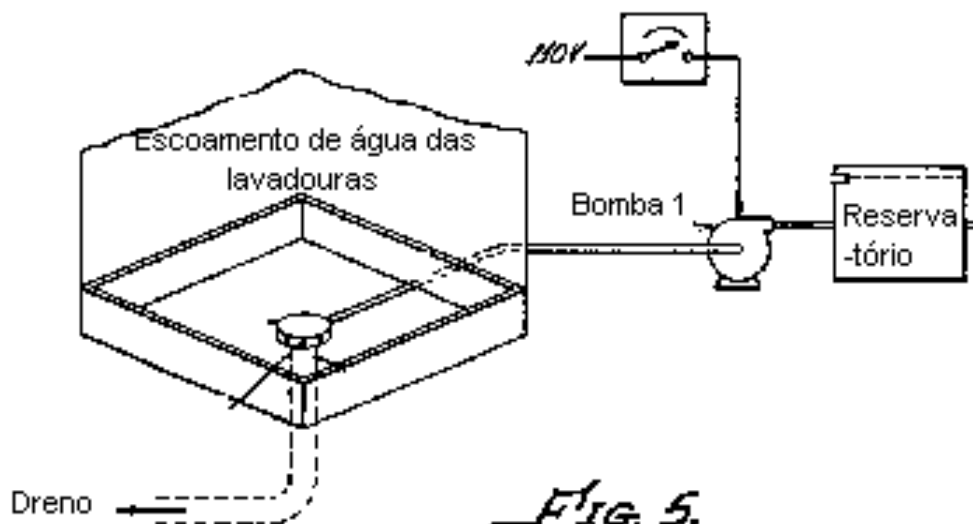


Fig. 5.

Fonte do Autor.

FIG. 5 - É um desenho em perspectiva mostrando diferentes meios de prover o fornecimento de água cinzenta com água das lavadoras de roupas, por meio de um adaptador de dreno, variação particularmente aplicável para instalações em pisos de concreto.

Na FIG. 1, em conformidade com o sistema que se pretende implementar, esse estudo apresenta um sistema para recuperação e reuso de água cinzenta proveniente de fontes como lavadoras de roupas, embora possa reciclar água utilizada por chuveiros, banheiras, pias e outras fontes. No ambiente hospitalar, a água da primeira lavagem normalmente apresenta um teor relativamente alto de contaminação.

No entanto, nas fases subsequentes do processo, após a aplicação de produtos desinfectantes, esse nível se torna nulo, de modo que a água decorrente da lavagem de roupas de cama, toalhas e vestimentas hospitalares pode ser perfeitamente reutilizável quando não seja necessária água potável, pois não está seriamente contaminada. Essa água para fins de tratamento deve ser descarregada em um tubo de drenagem e conduzida a um esgoto, fossa séptica, ou coisa parecida.

O termo "água cinzenta", bastante empregado nesse estudo, deve ser compreendido como águas residuais que contêm pouco sabão ou detergente, e baixas ou nulo índice de contaminação, não se tratando, portanto de água altamente contaminada. O sistema aqui apresentado não consistiria, por exemplo, na recuperação da água proveniente de vasos sanitários, ou contendo resíduos alimentares, como ocorre com a água proveniente da cozinha.

Água contaminada com partículas de alimentos e óleo certamente demanda maior número de filtragens e tratamentos químicos excessivos não contemplados pelo sistema sugerido, embora o sistema possa ser facilmente adaptado.

Sistemas de recuperação e reutilização água cinzenta geralmente contém depósitos de águas residuais, recursos para filtragem de água, um tanque para armazenamento de água filtrada, recursos para cloração de águas residuais, e recursos de controle do processo de tratamento. Os recursos de ligação são disponibilizados para prover o fornecimento de águas residuais nos reservatórios, a partir de fontes de drenagem, como no caso, as máquinas de lavar roupas. A esse respeito, é importante enfatizar que as fontes de água residuais listadas nas linhas anteriores são mencionadas a título de exemplo, de modo a ilustrar que o sistema não apresenta qualquer limitação, implícita ou

explícita. No exemplo ilustrado nesse estudo, várias fontes de águas residuais de mesma natureza serão utilizadas.

Os recursos de distribuição de água residual possibilitam que a água já filtrada e tratada, sob condições de pressão, seja conduzida a tanques de retenção onde será feito o reuso da água, os quais podem estar localizados nos banheiros por exemplo. Pontos-destino adicionais podem ser incluídos no sistema, preferencialmente quando não há necessidade de água potável.

São ainda incluídos no sistema de reutilização de água recursos de compensação para a captação de água potável que podem ser utilizada se houver necessidade e na exata proporção em que se faça necessária (ou seja, condicionando o não desperdício de água) de um tubo de pressão de água doce existente ou canal para tanque de retenção no caso de mais água é necessária do tanque que pode ser fornecida por águas residuais de conexão significa.

Conforme descrito, uma série eletricamente controlada de válvulas, fluxo de válvulas de uma via (*check*), sensores, bombas e condutas são incluídas no sistema.

Portanto, no caso das máquinas de lavar roupa, os locais apropriados para depósito compreendem uma válvula de drenagem que é conectada entre um cano de água ou canal para a drenagem da água, das máquinas de lavar a um conduto ou tubo para drenagens pré-existentes.

4 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Pretende que esse projeto seja implementado em 2012, entre os meses de janeiro e dezembro. A implantação do projeto implica:

Janeiro – Aguardar a aprovação do projeto de implantação de um sistema de reuso para tratamento da água proveniente da lavanderia do Hospital de Clínicas do Paraná;

Fevereiro - Levantamento atualizado dos índices de consumo de água fundamentado em contas de água fornecidas pelas Sanepar;

Março - Obtenção e análise de cópias heliográficas cópia ou croquis digitalizados e dois sistemas hidráulico-sanitário do hospital de clínicas do Paraná, nos quais estão contidas informações detalhadas referentes às disposições dos ralos, dos registros, das torneiras, das bacias, das pias e demais entradas ou escoadouros de água, que possa constituir fonte nesse caso água reciclável, nesse caso, a lavanderia; serão tomadas as providências documentais referentes à tramitação burocrática necessária à implementação do projeto.

Abril – Vistoria do espaço físico, para subsequente implantação do sistema de reuso; Levantamento de informações referentes ao custo de equipamentos, materiais e mão de obra necessária à consecução do projeto.

Maior - Contratação da mão de obra especializada. O número de funcionários necessários para implementação de projetos ainda não foi estimado, no entanto, possível afirmar que constituíram a equipe de engenheiros e mão de obra especializada em construção civil.

Junho - Instalação de equipamentos/ caixa d água/ bombas/ filtros /válvulas.

Julho a Dezembro - Teste dos equipamentos para analisar o funcionamento do sistema; Análise da qualidade da água de reuso.

Conforme mencionado, pretende-se que esse projeto seja implementado em 2012. Conforme pode ser observado, o trabalho segue a seguinte linearidade: Aprovação; levantamento dos gastos com água; Compilação de documentos necessários à tramitação legal necessária; avaliação do local; levantamento dos custos com a implantação; efetiva instalação; teste dos equipamentos.

Esse projeto deverá ser encaminhado ao setor de infraestrutura do Hospital de Clínicas da UFPR, e conforme mencionado pretende-se que seja implementado em 2012.

Não foi feito levantamento dos custos com equipamentos, materiais e mão de obra, já que realizar esse tipo de cálculos ensejaria um trabalho à parte, fugindo ao escopo dessa pesquisa. No entanto após aprovação do projeto esses cálculos serão feitos em consonância com os profissionais competentes da área de Engenharia Civil, e o projeto estará sujeito a processo licitatório.

5 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

À guisa de conclusão, a finalidade desse projeto foi posicionar a sustentabilidade como uma das muitas preocupações concernentes à gestão hospitalar. Reduzir o consumo de água e de energia nos hospitais é um grande desafio, e perpassa questões de ordem ambiental e das políticas públicas. A questão econômica consolida-se como consequência e não necessariamente como preocupação primordial.

O desperdício de água tem feito com que pesquisadores de diversas áreas desenvolvam projetos com o propósito de reaproveitar os recursos hídricos, evitando assim o descarte da chamada água cinzenta. É um caso deste projeto, que mediante aprovação, pretende-se implementar no Hospital das Clínicas do Paraná (HC).

Ao ser implementada essa proposta, acredita-se que os principais benefícios serão os seguintes:

- Conformidade legislativa e com os compromissos ambientais;
- Redução dos custos despendidos com água.

Considerando-se que esse trabalho visa ao desenvolvimento sustentável e, concomitantemente, à melhoria contínua dos processos organizacionais, em específico daqueles que envolvem a utilização de água, as ações nessas propostas sugeridas envolvem um compromisso social.

Os resultados que se pretende obter por meio desse projeto é a economia de água com o reuso da água da lavanderia por meio de um método totalmente seguro, a saber, o sistema de tratamento da água cinzenta para reuso.

A lavanderia do Hospital de Clínicas gasta aproximadamente 138.480 metros (cúbicos) de água por mês. Na prática este projeto tem como impacto esperado grande probabilidade de promover a economia de aproximadamente 25% de água potável. Não é possível reutilizar a totalidade da água da lavanderia, pois após da primeira lavagem (23%), resulta com agentes contaminantes e infectantes; no segundo enxágue (23%), estão contidas

inúmeras substâncias desinfetantes que comprometeriam a qualidade da água do reuso. No entanto, a água cinzenta resultante do terceiro enxágue (23% - usaremos para fins de cálculos a média de 25%) é perfeitamente reaproveitável.

Os resultados esperados com a implementação do sistema já nos três primeiros anos (2012 a 2015) são de uma redução média no consumo mensal do HC da ordem de 25%, justamente o que corresponde ao volume de água utilizado no terceiro enxágue, o que corresponde a uma economia de aproximadamente R\$ 16.055 reais por mês, levando-se em consideração os valores cobrados pela água e pelo esgoto. Os dados mencionados nas linhas anteriores podem ser assim representados:

	QUANTIDADE DE ROUPA (KG)	GASTO DE ÁGUA (M³)	CUSTO DA ÁGUA PELO HC (R\$)	CUSTO DA ÁGUA NA LAVANDERIA (R\$)*
1 dia	4.616	117	2.140,68	1.498,00
30 dias	138.480	3.510	64.220,59	44.954,00

Considere-se que a Sanepar estabelece para instituições de utilidade pública, como é o Hospital de Clínicas do Paraná, uma tarifa de R\$ 63,09 + 7.09 (água + efluente ou esgoto)/10m³., ou seja, arredondados R\$ 70,20 /10m³. Assim, da totalidade do valor pago em fatura da Sanepar (**anexo**), 10% corresponde à taxa de efluentes, e 90% ao gasto efetivo com água.

Diante desse fato, a economia observada no que tange aos serviços de tratamento de efluentes (esgoto) é de R\$ 1.605/mês. A economia com água potável, por sua vez é de R\$ 14.449,00/ mês. Por estimativa, é possível afirmar que a economia total (ET) obtida por meio do reuso de água no Hospital é da ordem de R\$ 16.055,00.

Disso resultaria a seguinte tabela:

	Valor (R\$)	Valor (%)
Total de Gastos do HC com a Sanepar:	64.422,00	100%
Total gasto na lavanderia:	44.954,00	70%
Economia decorrente do total reaproveitável (água da terceira lavagem):	16.055,00	25%
Tarifa correspondente à água potável	14.449,00	90%
Tarifa correspondente a efluentes	1.605,00	10%

A água reciclada pode ser canalizada aos sanitários e destinada à lavagem ou limpeza, e além de serem reduzidos os gastos com fatura de água uma quantidade considerável de efluentes deixa de ser lançada na rede de esgoto.

Outra implicação possível quando se investe num projeto dessas proporções, consiste na obtenção da ISO 14000, uma norma elaborada pela *International Organization for Standardization*, com sede em Genebra, na Suíça, que reúne mais de 100 países com o objetivo de criar normas internacionais.

Em trabalhos futuros serão apresentados os pormenores da implementação desse projeto, quais sejam:

- Cópias de croquis contendo informações detalhadas referentes às disposições dos ralos, dos registros, das torneiras, das bacias, das pias e demais entradas ou escoadouros de água, que possa estar relacionados à captação de água da lavanderia;
- Resultados da vistoria, a qual viabilizará o desenvolvimento de um diagnóstico bem como a propositura da solução mais plausível e é estimado o gasto no que se refere à implementação do sistema de reuso de água.
- Orçamentos dos possíveis gastos com materiais, equipamentos e mão de obra para a implementação do sistema em questão;
- Cópias de documentos referentes à tramitação burocrática que envolve licitações e captações de recursos;
- Resultados práticos obtidos por meio da implementação desse projeto.

Portanto, por meio do levantamento de dados bibliográficos foi possível articular os paradigmas de sustentabilidade com os de gestão hospitalar, de modo a promover a melhoria contínua dos processos da lavanderia do Hospital de Clínicas da UFPR, favorecendo nessas instâncias os aspectos econômico, ambiental e social.

REFERÊNCIAS

1. ACQUA BRASILIS. Disponível em: <<http://www.acquabrasilis.com.br/home/>>. Acesso em: 01-08-2011.
2. CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da Rotina o Trabalho do Dia-a-Dia**. Nova Lima: Editora INDG Tecnologia e Serviços, Ltda., 2004.
3. CORRÊA, L. Henrique e CORRÊA A. Carlos. **Administração de Produção e Operações** (2ª ed.). São Paulo: Atlas, 2007.
4. EPA – United States Environmental Protection Agency. **Water Recycling and Reuse: The Environmental Benefits**. Disponível em: <<http://www.epa.gov/region9/water/recycling/>> . Acesso em: 01-10-11.
5. ESCOLA POLITÉCNICA-USP. Disponível em: <<http://www.pura.poli.usp.br>>. Acesso em: 01-08-2011.
6. FIESP, CIESP. **Conservação e reuso de água**: Manual de orientações para o setor industrial.
7. FUMAGALLI. Reciclagem de água: um compromisso da Fumagalli com as futuras gerações. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/agencianoticias/2010/04/15/premio_fiesp_resuso_agua_fumagalli.pdf>; Acesso em: 10-10-11.
8. LESSA FILHO, I. **Educação Ambiental e Reciclagem**. São Paulo, Fundamento, 2005.
9. LIKER, K. Jeffrey. **O Modelo Toyota**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
10. MINISTÉRIO DA SAÚDE - **Manual da Lavadeira Hospitalar**. Disponível em <<http://pnass.datasus.gov.br/documentos/normas/112.pdf>> acesso em 10-11-11
11. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/programas-e-acoes/1/pncda/programa-nacional-de-combate-ao-desperdicio>>; Acesso em: 01-08-2011.
12. SABESP. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/default.aspx>>. Acesso em: 01-08-2011.
13. SANEPAR - COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ. **Manual técnico para utilização agrícola do lodo de esgoto no Paraná**. Curitiba. SANEPAR, 1997.
14. SILVA, João M. **5S: O Ambiente da Qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

15. SILVA, Nilton de Paula da; GODOY JUNIOR, Ederaldo; CAMARGO, José Rui; CHAVES, Carlos Alberto. **Estudo técnico e econômico para implantação de reúso de água em uma estação de tratamento de efluentes sanitários de uma indústria eletrônica.** Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/abril2005/ju282pag11.html>. Acesso em: 10/10/11.
16. SOCIEDADE DO SOL. **Manuais de Uso e Manufatura de Sistemas Ambientais.** Disponível em: <http://www.sociedadedosol.org.br/comofazer_manuais.htm>; Acesso em: 01-08-2011.
17. TELLES, Dirceu D'Alkmin; COSTA, Regina Helena Pacca Guimarães. **Reúso da Água.** São Paulo: Editora Blucher, 2007.
18. TOMASI, Neusi G.S.; YAMAMOTO, Rita Miako. **Metodologia da Pesquisa em Saúde.** Fundamentos Essenciais, 1999.
19. UTK do Brasil: **Engenharia em tratamento de água e reúso de águas industriais.** Disponível em: <http://www.utk.ind.br/UTK_Reutilizacao.html>. Acesso em: 01-08-2011.
20. VILAÇA, Vilma pereira Tinoco; OLIVEIRA, Monica de Moraes. **sustentabilidade e comunicação no contexto hospitalar: restabelecendo a necessária conscientização.** Disponível em: <www.nascecme.com.br/artigos/GT2_10Pereira.pdf>. Acesso em: 01-08-2011.
21. YOSHINAGA, C. Qualidade Total. **A Forma mais Prática e Econômica de Implementação e Condução.** São Paulo, 1988.

ANEXO

TABELA DE TARIFAS DE SANEAMENTO BÁSICO			
CONTAS VENCÍVEIS A PARTIR DE 19 DE MARÇO DE 2011			
CATEGORIA / FAIXAS DE CONSUMO		TARIFA (Em Reais)	
TARIFA SOCIAL			
Todas as Localidades Operadas		ATÉ 10 m³	R\$ + R\$/m³
			Excedente a 10 m³
ÁGUA		5,80	5,80 + 0,58 m ³
ÁGUA E ESGOTO		8,70	8,70 + 0,87 m ³
TARIFA NORMAL			
RESIDENCIAL		ATÉ 10 m³	R\$ + R\$/m³
			Excedente a 10 m³
			Excedente a 30 m³
Todas as Localidades Operadas		ÁGUA	18,97
			18,97 + 2,84 m ³
			75,77 + 4,85 m ³
Curitiba	ESGOTO	16,12	16,12 + 2,41 m ³
	ÁGUA E ESGOTO	35,09	35,09 + 5,25 m ³
Demais Localidades	ESGOTO	15,18	15,18 + 2,27 m ³
	ÁGUA E ESGOTO	34,15	34,15 + 5,11 m ³
MICRO E PEQUENO COMÉRCIO		ATÉ 10 m³	R\$ + R\$/m³
			Excedente a 10 m³
Todas as Localidades Operadas		ÁGUA	18,97
			18,97 + 3,84 m ³
Curitiba	ESGOTO	16,12	16,12 + 3,26 m ³
	ÁGUA E ESGOTO	35,09	35,09 + 7,10 m ³
Demais Localidades	ESGOTO	15,18	15,18 + 3,07 m ³
	ÁGUA E ESGOTO	34,15	34,15 + 6,91 m ³
COMERCIAL / INDUSTRIAL / UTILIDADE PÚBLICA		ATÉ 10 m³	R\$ + R\$/m³
			Excedente a 10 m³
Todas as Localidades Operadas		ÁGUA	34,10
			34,10 + 3,84 m ³
Curitiba	ESGOTO	28,99	28,99 + 3,26 m ³
	ÁGUA E ESGOTO	63,09	63,09 + 7,10 m ³
Demais Localidades	ESGOTO	27,28	27,28 + 3,07 m ³
	ÁGUA E ESGOTO	61,38	61,38 + 6,91 m ³

Observação: Para os consumos superiores a 10 m³ por economia, nos municípios abastecidos pelos sistemas dos balneários de Pontal do Paraná, Guaratuba e de Matinhos, a tarifa será majorada em 20% (vinte por cento) nos meses de JANEIRO, FEVEREIRO, MARÇO E DEZEMBRO, e minorada em igual percentual nos meses de ABRIL a NOVEMBRO.

- TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO PARA ENTIDADE FILANTRÓPICA: DESCONTO DE 50% NO EXCEDENTE A 10 m³ DA CATEGORIA UTILIDADE PÚBLICA.
- TARIFA DE ÁGUA SOCIAL: 30,57% DA TARIFA RESIDENCIAL.
- CONTAS VENCÍVEIS A PARTIR DE: 19 DE MARÇO DE 2011.
- MULTA = 2% + CORREÇÃO MONETÁRIA PELO IPCA (Índice de Preços do Consumidor Amplo –IBGE) PARA AS CONTAS VENCIDAS HÁ MAIS DE 30 DIAS.
- REAJUSTE AUTORIZADO PELO DECRETO ESTADUAL Nº 495/2011.