

PROPOSTA DE PROJETO DE SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DA REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ÁGUA EM AMBIENTES DOMÉSTICO E INDUSTRIAL

Resumo:

O projeto proposto é caracterizado como um produto, principalmente por se tratar de bem que pode ser oferecido a sociedade para o uso ou consumo. Nesse caso, o produto é fundamentado no reaproveitamento de água no ambiente doméstico e industrial, tendo por finalidade o reuso da água. No projeto de reaproveitamento de água o objetivo é usar a água sem afetar a saúde de seus usuários, minimizando o desperdício, contribuindo para sustentabilidade e para o meio ambiente. Os benefícios econômicos provenientes a implantação desse projeto são significativas financeiramente, sem esquecer do contexto social e ambiental, justificando, portanto, sua implantação. O objetivo do projeto é consolidar o programa de reuso não potável para definição de diretrizes de implantação em ambientes doméstico e industrial.

Palavras-chaves: Sustentabilidade; Reuso de água; Meio ambiente.

Abstract:

The project proposed is characterized as a product mainly cause it is good that can be offered to society for use or consumption. In this case, the product is based on water reutilization in the home and industry environment, with the purpose the wather reuse. In the water reutilization project the point is to use the water without affecting the users health, minimizing the waste, contributing to sustainability and the environment. The economic benefits from this project implementation are meaning financially, without forgetting the social and environmental context, justifying therefore its implementation. The Project goals is to consolidate the non-potable reuse program to define implementation guidelines for domestic and industrial environments.

Keywords: Sustentability; Wather reuse; Environment.

Darlene da Silva Barroso (darlenesbarroso@gmail.com), Diogo Freitas Martins (dfmartins@gmail.com), Giovanni Lucas de Oliveira (giovannilucas18@gmail.com), alunos do Curso de Engenharia da Universidade Veiga de Almeida Marapendi - Barra da Tijuca.

Alfredo Nazareno Pereira Boente (alfredo.boente@uva.br), Doutor em Engenharia de Produção (COPPE/UFRJ), Professor do Curso de Engenharia da Universidade Veiga de Almeida.

1. Introdução

Um dos grandes fatores causadores de desperdício de água está relacionado às edificações, tanto na sua fase de construção no que diz respeito a materiais de má qualidade das instalações quanto em procedimentos relacionados ao uso inadequado da água tendo como resultado maior volume de consumo, sem contar nos impactos causados devido a construções próximas aos rios e lagos e a redução da área de permeabilidade do solo provocando enchentes, o que coloca em risco a vida da população. Segundo Silva e Orsine (2011), no que diz respeito ao uso dos edifícios, o consumo de água varia de acordo com alguns fatores (região, clima, costumes etc.).

O maior consumo ocorre no banheiro, onde 80% da água é consumida (CINTRA, 2015). Várias tecnologias de fontes alternativas vêm se desenvolvendo com o passar do tempo dentre elas a captação e aproveitamento da água das chuvas e o reuso de águas cinza. Essas tecnologias contribuem para um melhor uso da água, ou seja, evita desperdício de água potável em usos que não necessitam de água com maior qualidade.

O presente trabalho mostrará conceitos e técnicas para o uso racional da água, além da importância destas formas alternativas para o melhor aproveitamento da água por se tratar de um estudo exploratório do reaproveitamento de água desperdiçada no ambiente doméstico por meio de um produto visando diminuir este desperdício efetivamente, assegurando assim a universalidade da água em quantidade mínima e qualidade adequada para o consumo hoje e futuramente.

2. Reaproveitamento de Águas

A água limpa está cada vez mais rara na Zona Costeira e a água de beber cada vez mais cara. Essa situação resulta da forma como a água disponível vem sendo usada: com desperdício, que chega entre 50% e 70% nas cidades, e sem muitos cuidados com a qualidade (BRUM, 2008).

Parte da água no Brasil já perdeu a característica de recurso natural renovável, principalmente nas áreas densamente povoadas, em razão de processos de urbanização, industrialização e produção agrícola, que são incentivados, mas pouco estruturados em termos de preservação ambiental e da água (SILVA e ORSINE, 2011).

Nas cidades, os problemas de abastecimento estão diretamente relacionados ao crescimento da demanda, ao desperdício e à urbanização descontrolada, que atinge regiões de mananciais. Na zona rural, os recursos hídricos também são explorados de forma irregular, além de parte da vegetação protetora da bacia (mata ciliar) ser destruída para a realização de atividades como

agricultura e pecuária. Não raramente, os agrotóxicos e dejetos utilizados nessas atividades também acabam por poluir a água. De acordo com Soares (2015) a baixa eficiência das empresas de abastecimento se associa ao quadro de poluição: as perdas na rede de distribuição por roubos e vazamentos atingem entre 40% e 60%, além de 64% das empresas não coletarem o esgoto gerado. O saneamento básico não é implementado de forma adequada, já que 90% dos esgotos domésticos e 70% dos afluentes industriais são jogados sem tratamento nos rios, açudes e águas litorâneas, o que tem gerado um nível de degradação nunca imaginado.

A água disponível no território brasileiro é suficiente para as necessidades do País, apesar da degradação. Seria necessário mais consciência por parte da população no uso da água e, por parte do governo, um maior cuidado com a questão do saneamento e abastecimento (90% das atividades modernas poderiam ser realizadas com água de reuso). Além de diminuir a pressão sobre a demanda, o custo dessa água é pelo menos 50% menor do que o preço da água fornecida pelas companhias de saneamento, porque não precisa passar por tratamento. Apesar de não ser própria para consumo humano, poderia ser usada, entre outras atividades, nas indústrias, na lavagem de áreas públicas e nas descargas sanitárias de condomínios (TELLES e COSTA, 2013).

2.1. Água de Reuso

De acordo com Telles e Costa (2013, p. 78), água de reuso é aquela água residuária encontrada dentro dos padrões exigidos para sua utilização nas modalidades pretendidas, ou seja, o reuso de água consiste no reaproveitamento de determinada água que foi insumo ao desenvolvimento de uma atividade humana. Este reaproveitamento ocorre a partir da transformação da água residuária gerada em determinada atividade em água de reuso. Esta transformação ocorre mediante tratamento. Esta reutilização pode decorrer de forma direta ou indireta, dependendo se as ações são planejadas ou não (FARIA, 2015).

2.2. Reuso Direto e Indireto de Água

O reuso indireto não planejado da água ocorre quando a água, utilizada em alguma atividade humana, é descarregada no meio ambiente e novamente utilizada a jusante (rio-abaxio), em sua forma diluída, de maneira não intencional e não controlada (SILVA e SANTANA, 2014).

O reuso indireto planejado da água ocorre quando os efluentes, depois de tratados, são descarregados de forma planejada nos corpos de águas superficiais ou subterrâneas, para serem utilizadas à jusante, de maneira controlada, no atendimento de algum uso benéfico. Prevê que exista

também um controle sobre as eventuais novas descargas de efluentes no caminho, garantindo assim que o efluente tratado estará sujeito apenas a misturas com outros efluentes que também atendam ao requisito de qualidade do reuso pretendido (SILVA e SANTANA, 2014).

O reuso direto planejado da água, conforme afirmam Silva e Santana (2014, p. 53), acontece quando os efluentes, após tratados, são encaminhados diretamente de seu ponto de descarga até o local do reuso, não sendo descarregados no meio ambiente. É o caso com maior ocorrência, destinando-se a uso em indústria ou irrigação.

2.3. Classificação das Águas Sujas

2.3.1. Água Cinza

É qualquer água residual, ou seja, não industrial, a partir de processos domésticos, como lavar louça, roupa e tomar banho. De acordo com Oliveira (2015) a água cinza corresponde de 50 a 80% de esgoto residencial. Composto de água residual gerados a partir de todas as casas saneadas, exceto dos vasos sanitários (que são águas negras).

2.3.2. Água Negra ou Escura

A água negra se distingue da água cinza pela quantidade e composição dos seus produtos químicos e contaminantes biológicos (de fezes ou substâncias químicas tóxicas). Recebe este nome pela sua aparência turva e de seu status como inútil (água branca da água subterrânea ou água potável), nem poluída (águas negras). De acordo com Moraes (2015, p. 14), a água escura possui resíduos de alimentos significativos ou em altas concentrações de produtos químicos tóxicos de limpeza doméstica etc. Podem ser consideradas "cinza escuro", ou águas negras.

2.4. Reaproveitamento de Água Doméstica

O reaproveitamento de águas cinza tem um papel fundamental no planejamento e na gestão sustentável ao acrescentar uma dimensão econômica ao passo que diminui a sobrecarga das Estações de Tratamento de Esgoto, revertendo capital investido para outras áreas (MARTINS e PINHEIRO, 2009).

O reuso reduz a demanda sobre os mananciais de água devido à substituição da água potável pela água cinza. Essa prática, atualmente muito discutida e já utilizada em alguns países é baseada

no conceito de substituição de mananciais. Tal substituição é possível em função da qualidade requerida para um uso específico.

2.5. Reaproveitamento de Água de Chuva

As águas de chuva são encaradas pela legislação brasileira hoje como esgoto, pois ela usualmente escoar em direção as “bocas de lobo” onde, como "solvente universal", vai carreando todo tipo de impurezas, dissolvidas, suspensas, ou simplesmente arrastadas mecanicamente, para um córrego que deságua num rio que por sua vez supre uma Estação de Tratamento de Água Potável (LUZ, 2012).

O reaproveitamento da água da chuva é especialmente indicada para o ambiente rural, chácaras, condomínios e indústrias. O custo relativamente baixo da água nas cidades, pelo menos para residências, inviabiliza qualquer aproveitamento econômico da água de chuva para beber. Já para Indústrias, onde a água possui um preço mais elevado, é usualmente viável seu uso (OLIVEIRA, 2015).

3. Aplicação da Água Reciclada

A água reciclada, segundo Guimarães (2015, p. 62) pode ser aplicada para diversos fins. Dentre eles destacam-se:

- Irrigação paisagística: parques, cemitérios, campos de golfe, faixas de domínio de autoestradas, campus universitários, cinturões verdes, gramados residenciais.
- Irrigação de campos para cultivos - plantio de forrageiras, plantas fibrosas e de grãos, plantas alimentícias, viveiros de plantas ornamentais, proteção contra geadas.
- Usos industriais: refrigeração, alimentação de caldeiras, água de processamento.
- Recarga de aquíferos: recarga de aquíferos potáveis, controle de intrusão marinha, controle de recalques de subsolo.
- Usos urbanos não potáveis: irrigação paisagística, combate ao fogo, descarga de vasos sanitários, sistemas de ar condicionado, lavagem de veículos, lavagem de ruas e pontos de ônibus etc.
- Finalidades ambientais: aumento de vazão em cursos de água, aplicação em pântanos, terras alagadas, indústrias de pesca.

- Usos diversos: aquicultura, construções, controle de poeira, dessedentação de animais.

4. Recursos Hídricos e a Problemática no Brasil

No Brasil, a prática do uso de esgotos, principalmente para a irrigação de hortaliças e de algumas culturas forrageiras, é de certa forma difundida, constituindo-se em um procedimento não institucionalizado e tem se desenvolvido até agora sem nenhuma forma de planejamento ou controle.

De acordo com GERAQUE (2015, p. 43), na maioria das vezes é totalmente inconsciente por parte do usuário, que utiliza águas altamente poluídas de córregos e rios adjacentes para irrigação de hortaliças e outros vegetais, ignorando que esteja exercendo uma prática danosa à saúde pública dos consumidores e provocando impactos ambientais negativos. Em termos de reuso industrial, a prática começa a ser implementada, mas ainda associada a iniciativas isoladas, a maioria das quais, dentro do setor privado.

4.1. Reaproveitamento do Doméstico a Pequena Empresa

Com o objetivo de reduzir o desperdício de água tratada, entrou em vigor a Lei nº 9.439/2010, que obriga postos de combustíveis, lava-jatos, transportadoras, empresas de ônibus e locadoras a instalar sistema de tratamento e reutilização da água usada na lavagem dos veículos, equipamentos e instalações (MORAES, 2015). Sistema similar ao utilizado em tratamento de águas cinza domésticas, se diferenciando, entre outros aspectos, pela capacidade de água que pode armazenar e filtrar.

Além de economia de até 80%, segundo especialistas, a água pode ser reutilizada por até seis vezes. A implantação de sistemas de reutilização de água contribui para a redução de emissão de resíduos e de contaminação de mananciais que recebem a descarga destes efluentes, evitando a sobrecarga das estações de tratamento dos sistemas públicos de saneamento e distribuição, transformando-se, também, em fonte de economia para os cofres públicos e das próprias empresas de saneamento e abastecimento de água, em geral estatais (FIGUEIRA, 2015).

4.2. Reaproveitamento nas Indústrias

Cerca de 100 mil litros de água movem as engrenagens da indústria brasileira, por segundo; De acordo com OLIVEIRA (2015, p. 16) o DAEE (Departamento de águas e Energia Elétrica de São Paulo) 40% de toda água disponível em rios, poços e reservatórios da Grande São Paulo e da

Baixada Santista são utilizados pelo setor industrial. Nota-se, portanto, que o reaproveitamento de água no setor industrial é um ponto determinante para a redução do desperdício de água no país e seu reaproveitamento.

Empresas como a Usiminas, Gerdau e a montadora Fiat Automóveis são algumas das mais de 700 listadas no catálogo das Representantes da Indústria nos Colegiados de Recursos Hídricos, lançado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) em outubro de 2013.

5. Implantação do Projeto de Sustentabilidade através do Reuso de Água

O esforço de preservação da água feito pelas indústrias ajuda a amenizar a pressão mundial pelo uso do recurso. Hoje, o setor responde por 22% da demanda global, atrás apenas da agricultura 70% e à frente do uso doméstico 8% (DIAS, 2015).

E a tendência é de consumo crescente. Estudo da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que agrupa os países mais industrializados do mundo, projeta, até 2050, um aumento de 55% das exigências globais de água, devido principalmente à procura crescente pela indústria 400%, pela geração termelétrica 140% e pelo consumo doméstico 130% (BRUM, 2008).

5.1. Empresas que fazem a Diferença

Conforme afirma Ferreira (2015, p. 12), a Vale do Rio Doce, reduziu a captação de água nova em 3%, ou 10 milhões de metros cúbicos (m³) em 2013, em comparação ao ano anterior, e em mais de 11% na comparação com 2011; registrou-se 75% como taxa de reutilização de água. Por ano, aproximadamente 1 bilhão de m³ de água deixaram de ser captados.

Na Gerdau, o índice de reaproveitamento é superior a 97% (FIGUEIRA, 2015). Em 2013, a empresa alcançou a marca global de 2,2 trilhões de litros de água reutilizados no processo de produção do aço, volume equivalente ao abastecimento de água, por quase um ano, do Estado de São Paulo, considerando-se um consumo médio por pessoa de 150 litros diários.

A Usiminas, de acordo com Luz (2012, p. 22), tem atuado na melhoria de seus sistemas e estações de recirculação de água. Como resultado, as duas plantas siderúrgicas da empresa, em Ipatinga, no Vale do Aço, e Cubatão, em São Paulo, passaram a reaproveitar 96% de toda a água doce necessária ao processo de produção, índice que era de 88% em 1997.

Na Fiat atualmente existe o Complexo de Tratamento de Efluentes Líquidos, construído em 1998 e modernizado em 2010, que permite o reúso de 99% da água, economizando, portanto, água suficiente para abastecer uma cidade de 30 mil habitantes ou para encher mais de 200 mil piscinas olímpicas (SOARES, 2015).

5.2. Classificação dos Sistemas Hidráulicos

5.2.1. Sistema de Tratamento

As águas cinza são levadas para um sistema de tratamento que retiram a carga poluidora e as desinfetam. Existem várias maneiras para fazer este tratamento, mas o estudo das características do efluente acompanhado dos requisitos de qualidade para a aplicação de Reuso desejada é o que define qual tratamento a ser adotado, deve-se ter bastante atenção, pois o sistema tem que garantir padrões de qualidade que não provoquem riscos ambientais ou à saúde dos usuários (BRUM, 2008).

Os métodos desenvolvidos vão desde processos simples em residências até tratamentos avançados para o Reuso em larga escala. O tratamento das águas cinza está ligado à qualidade da água coletada e do seu uso final.

5.2.2. Sistema de Reservação

A água de reúso é levada para um reservatório exclusivo após ter passado por tratamento e desinfecção. Será deste reservatório que ela será distribuída para os pontos de utilização por meio de sistema pressurizado ou aduzida para um reservatório superior para sua futura utilização.

As águas cinza são produzidas em pouco tempo enquanto o seu uso ocorre de maneira distribuída ao longo do dia. Sendo assim ocorre um débito de água durante a tarde e a madrugada. A prática de utilizar as águas de reservatórios de acumulação minimiza o problema desse déficit (SILVA e ORSINE, 2011).

5.2.3. Sistema de Distribuição

São condutores horizontais e verticais que levam o efluente proveniente do chuveiro, do lavatório e outros para o sistema de armazenamento, onde será tratado. Em momento algum esse sistema pode gerar contato da água para Reuso com o sistema de água potável (BRUM, 2008).

A figura 1 ilustra um Sistema de Reuso de água em uma residência. O sistema é constituído por dois reservatórios, um inferior e outro superior com água limpa provenientes de lavatório,

chuveiro e máquina de lavar. Após o tratamento abastecem a bacia sanitária e uma torneira de jardim.

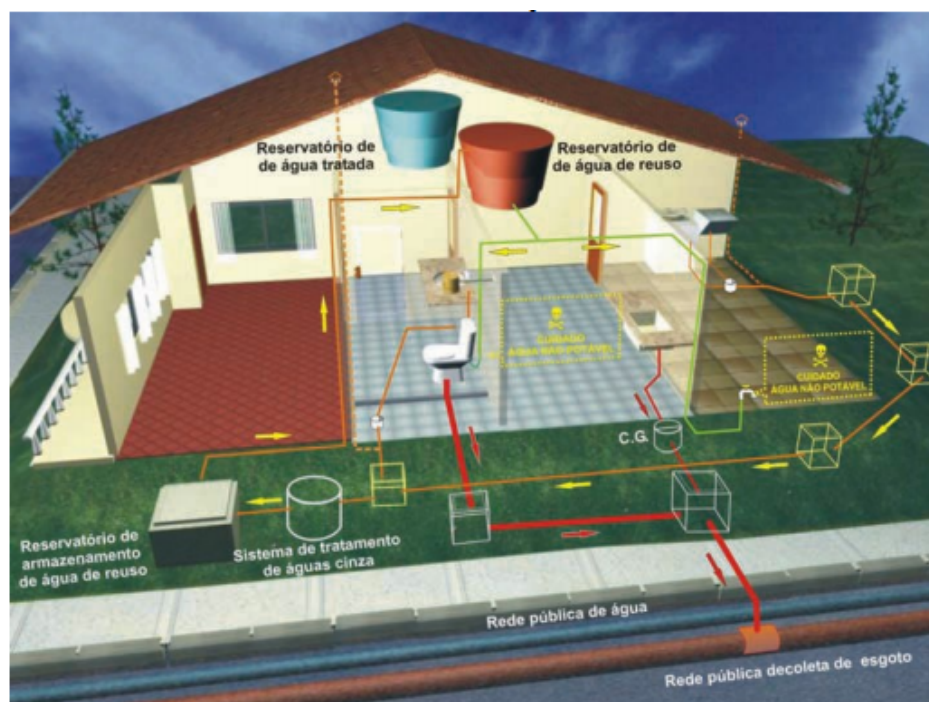


Figura 1 - Sistema de Reuso de Água em Residências.

Fonte: Beto Ricardo, 2015.

No Brasil ainda não existe uma norma específica sobre os requisitos necessários para a implantação de sistemas prediais de Reuso de água. Porém a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) contempla na NBR 13.969 de 1997, que trata de projeto, construção e operação de tanques sépticos, aspectos básicos que devem ser observados quanto à concepção deste sistema.

No item 5.6 da NBR 13.969, de acordo com Brum (2008, p. 32), descreve o local em que o esgoto de origem doméstica ou similar deve ser armazenado, e após o tratamento deve ser utilizado exclusivamente para fins que não exigem água potável. Trata ainda do planejamento do sistema de reuso, usos previstos para o esgoto tratado, volume de esgoto a ser reutilizado, grau de tratamento necessário, sistema de reservação e distribuição e manual de operação e treinamento necessário dos responsáveis. A norma estipula que o sistema deve ser dimensionado de maneira a garantir o mínimo de duas horas de uso de água no horário de maior demanda. Adverte ainda sobre o uso de simbologias e cores distintas nas tubulações e tanques de reservação para que não sejam confundidos com o sistema de água potável e assim garanta a segurança do usuário.

5.3. Prevenção

As águas já utilizadas, mas que estão dentro dos padrões para o reúso são tratadas e armazenadas para que futuramente sejam utilizadas em atividades que não necessitem de água potável. Silva e Santana (2014, p. 26) afirmam que é importante ressaltar que em hipótese alguma o sistema de reúso de água ocasione a mistura por meio de conexões com água tratada disponibilizada pela concessionária (ver ilustração da figura 2). Caso isto aconteça poderá provocar a contaminação de todo sistema predial de água da edificação e como consequência a tornaria imprópria para o consumo humano.

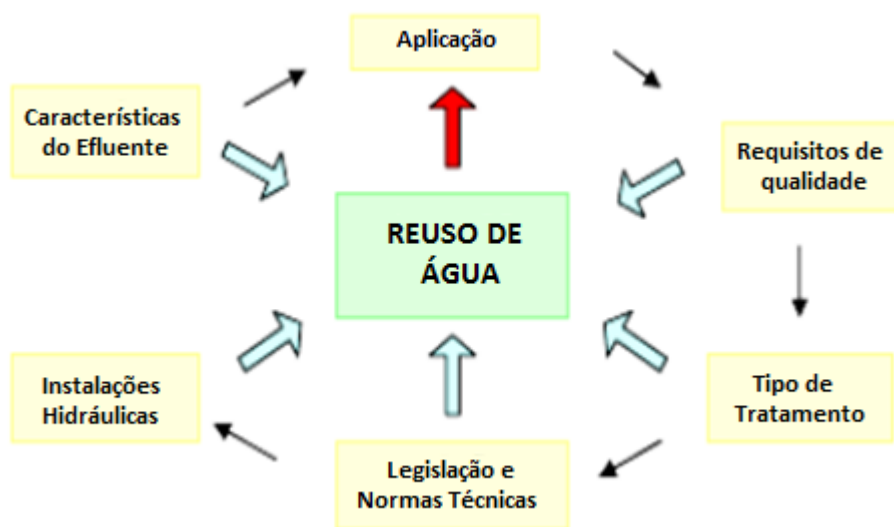


Figura 2 - Fatores para Implantação do Reuso de Água.

Fonte: Silva e Santana, 2014.

Para a utilização de sistemas prediais de reúso de água alguns fatores devem ser levados em consideração como a preservação da saúde e conforto dos usuários, facilidade de manutenção e o desempenho quanto à disponibilidade e uso sustentado da água.

A construção de sistemas de reúso de águas cinzas de forma sustentável e eco eficiente depende de vários fatores como o tipo de tratamento, legislação e normas técnicas, requisitos de qualidade e outros.

Mesmo com todos os critérios na instalação, operação e manutenção deste sistema ele se tornou fundamental em edificações sustentáveis e na gestão de disponibilidade de recursos hídricos. Ao substituir o uso de água potável por águas já utilizadas para a realização de atividades que não necessitam de águas tão nobres, reduz-se o uso de água dentro das edificações o que desencadeia

uma série de outros benefícios como a preservação de outros recursos naturais. Ao contrário de países como Japão, EUA, Canadá, Alemanha, Reino Unido e Israel no Brasil os sistemas de reuso ainda não são muito utilizados (MARTINS e PINHEIRO, 2009). É quase nula a sua utilização em edifícios unifamiliares, mas há casos em que já se utilizam os efluentes de máquinas de lavar roupas, chuveiros e lavatórios para a irrigação e lavagem de pisos. O maior problema que impede a prática do uso destes sistemas prediais não é apenas a conscientização da sociedade, mas o elevado custo de implantação e de operação o que torna mais distante das habitações populares.

5.4. Cuidados com o Produto

O produto a ser é bem simples e prático de se instalar, mas há cuidados e precauções a serem tomadas, com relação a instalação, as medidas exatas dos materiais a serem utilizados, e o teste antes de ser feita uma implantação definitiva do produto de reutilização da água.

Com relação à instalação, os cuidados a serem tomados estão referentes se poderá causar algum vazamento pela tubulação onde a água irá passar, para que não haja conseqüentemente algum tipo de infiltração na parede ou cause danos a madeira ou qualquer que seja o material do armário da pia onde o produto se localizará.

Não será esquecida também a forma de como será implantada a tubulação, sendo então presa a parede mantendo total segurança para o consumidor e dando mais firmeza durante a passagem do fluxo da água. Os materiais serão os mesmos relatados durante o trabalho sendo medidos no cômodo do cliente para se ter exatidão com o tamanho da tubulação, se o reservatório poderá sofrer algumas alterações devido a instalação ou aos encaixes do cano do usuário já existentes.

O principal cuidado será a execução do sistema de reuso da água após as medidas executadas, para que haja bom fluxo durante a passagem da água, se a bomba estará filtrando a água despejada da pia, ou também se há o encaminhamento ao depósito de água da descarga. Com o sistema conectado, ele estará pronto e seguro para o uso do cliente.

Para qualquer imprevisto que possa vir com o sistema de reuso de água, o usuário terá o acesso e não entrará em contato com qualquer material inflamável ou que seja de cloração para a filtragem da água, sendo este sistema de fácil manuseio.

5.5. Custo e Benefício

O cálculo de custos é uma ferramenta muito empregada e objetiva para servir de base para subsidiar uma decisão gerencial de curto prazo, medir a sustentabilidade de um empreendimento em longo prazo, medir a capacidade de pagamento, definir a viabilidade econômica de uma tecnologia alternativa, subsidiar propostas ou implementar políticas agrícolas, entre outras possibilidades. A tabela 1 ilustra uma visão básica de orçamento de alguns itens necessários para o projeto (apenas como uma pequena referência).

Tabela 1 - Orçamento preliminar.

Material	Unitário
Bomba	R\$ 109,90
Caixa inferior	R\$ 312,90
Caixa de água	R\$ 729,90
Caixa de recuo	R\$ 312,90
Joelho 90*	R\$ 0,79
Cano 3/4	R\$ 8,49
Dosaclor	R\$ 154,99
Mão de obra	R\$ 150,00
TOTAL	R\$ 1.779,87

Fonte: Adaptado de Zanotti, 2015.

Para a implementação real do projeto, será necessário um estudo mais detalhado dos itens necessários, de acordo com o local escolhido, ambiente doméstico ou ambiente industrial.

6. Considerações Finais

Em virtude dos fatos mencionados no projeto entendemos que a principal finalidade é o reaproveitamento da água tendo em vista o não desperdício deste recurso, visando à preservação do mesmo para o futuro. Portanto é imprescindível que todos se conscientizem da importância imposta pelo projeto aqui apresentado, considerando o reúso da água uma atividade imprescindível, fazendo assim o uso mais racional e eficiente, buscando contribuir da melhor forma para toda uma geração futura e ao meio ambiente.

7. Referências

BETO RICARDO, I.S.A. **Água doce e limpa - Da “dádiva” a realidade**. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/esp/agua/pgn/>. Acessado em: 13/03/2015.

BRUM, A.L. et al. **Sustentabilidade no Uso da Água: nos trópicos e subtropicais**. São Paulo: EdiOuro, 2008.

CINTRA, L. **Até 80% do consumo de água nas casas, vem das descargas**. Disponível em: <http://super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/ate-70-do-consumo-de-agua-em-edificios-comerciais-v-das-descargas/>. Acessado em: 05/03/2015.

DIAS, T. **Sustentabilidade e Economia com o Reuso de Água**. Disponível em: http://www.meiofiltrante.com.br/materias_ver.asp?id=430. Acessado em: 13/05/2015.

FARIA, C. **Reuso de Água**. Disponível em: <http://www.infoescola.com/meio-ambiente/reuso-da-agua/>. Acessado em: 16/05/2015.

FERREIRA, M.A.S. **Quais as Diferenças entre Reuso de Água e Aproveitamento de Água das Chuvas?** Disponível em: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/43-drops-agua/2629-diferenca-reuso-de-agua-r-eaproveitamento-agua-das-chuvas-residuarias-aproveitamento-cloro-norma-aplicacao-calculo-potav-el-indireto-nao-planejado-cemiterios-refrigeracao-campos-de-golfe-marinhos-tipos-aquiferos-intrusa-o-lavagem-veiculos.html>. Acessado em 02/04/2015.

FIGUEIRA, R.L. **Ambiente Água – Reuso de Água**. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_aguas_urbanas/reuso_de_agua.html. Acessado em: 13/03/2015.

GERAQUE, E. **Crise da Água**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/11/1549655-industrias-consomem-cerca-de-40-da-agua-a-de-sp-mas-fazem-pouco-em-reuso.shtml>. Acessado em: 13/05/2015.

GUIMARÃES, R.S.M.A. **Água: Sabendo usar não vai faltar**. Disponível em: http://www.rotogine.com.br/site/?page_id=205. Acessado em: 17/03/2015.

LUZ, L.A.R. **A Reutilização da Água: mais uma chance para nós**. Porto Alegre: Qualymark, 2012.

MARTINS, J.C.; PINHEIRO, L.J. **Água na Indústria: uso racional e reuso**. São Paulo: Ofício Editora, 2009.

MORAES, P. **Lei Obriga a Reutilização de Água para Lavar Carros**. Disponível em: <http://blog.institutoideias.com.br/lei-obriga-a-reutilizacao-da-agua-usada-para-lavar-carros/>. Acessado em: 03/03/2015.

OLIVEIRA, J. **Em tempos de seca, indústria ajuda a preservar a água com reutilização**. Disponível em: <http://www.hojeemdia.com.br/noticias/economia-e-negocios/em-tempos-de-seca-industria-ajuda-a-p-reservar-a-agua-com-reutilizac-o-1.240453>. Acessado em: 11/04/2015.

SILVA, L.C.; ORSINE, J.V.C. **Reutilização de Água como Ferramenta de Sistema de Gestão Ambiental Agroindustriais e Domésticos**. Goiânia: Enciclopédia Biosfera, 2011.

SILVA, M.A.; SANTANA, C.G. **Reuso de Água: possibilidades de redução do desperdício nas atividades domésticas**. Brasília: Revista do CEDS, Periódico do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB, n. 1, agosto/dezembro, 2014.

SOARES, M.F.R.R. **Reuso de Água: solução viável para o reaproveitamento do recurso nas empresas**. Disponível em: <http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/reuso-de-agua-solucao-viavel-para-o-reaproveitamento-do-recurso-nas-empresas>. Acessado em: 08/04/2015.

TELLES, D.D.; COSTA, R.P. **Reuso de Água**. 2 ed. Porto Alegre: Blucher, 2013.

ZANOTTI, D. **Água: Banheiro é o campeão de gastos**. Disponível em: http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2010/03/615431/agua+banheiro+e+o+campeao+de+gastos.html. Acessado em: 16/05/2015.