



# ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



EVENTO  
ON-LINE

02 a 04  
de dezembro 2020

## Sustentabilidade: a redução de consumo de água em um hospital público do interior do Estado de São Paulo

**Leonardo Ricci Gotarde**

Universidade de Araraquara - UNIARA

**Bruna Cristine Scarduelli Pacheco**

Universidade de Araraquara - UNIARA

**Resumo:** As crises hídricas decorrentes do aumento populacional e desperdício de água assolam o mundo, que necessita de intervenções visando a sustentabilidade e promovam o uso consciente desse recurso essencial para a vida. As organizações possuem papel fundamental neste contexto, por isso, o objetivo deste estudo é avaliar as ações tomadas por um hospital, sediado no interior do Estado de São Paulo, vislumbrando a redução no consumo de água. Foi realizado um levantamento de dados do consumo de água do complexo hospitalar abastecido por poço artesiano, e identificadas oportunidades de melhoria. O projeto foi dividido em três grandes etapas, instalação de redutores de pressão, troca dos chuveiros e por último a substituição da central de vácuo hospitalar. O resultado obtido foi uma redução do consumo de água de todo o hospital em torno de 20%. Conclui-se que com planejamento adequado, investimentos na infraestrutura e mudanças comportamentais é possível utilizar o recurso hídrico com a responsabilidade e a consciência necessária.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Responsabilidade Ambiental, Consumo de água, Hospitais.

## Sustainability: reducing water consumption in a public hospital in the interior of the state of São Paulo.

**Abstract:** Population growth and water waste are resulting in water crisis that is affecting the world. Interventions focused on sustainability and promotion of the conscious use of this essential resource are needed. As organizations have a fundamental role in this context, the objective of this study is to evaluate the actions taken by a hospital in the interior of the state of São Paulo aiming to reduce water consumption. A survey of water consumption from the hospital supplied by an artesian well was carried out, and opportunities for improvement were identified. The project was divided into three major stages: installing pressure reducers,

changing the showers and finally replacing the hospital vacuum central. The result showed that there was a reduction of water consumption of the entire hospital by approximately 20%. It was concluded that with proper planning, investments in infrastructure and by changing people's habits it is possible to use water with responsibility and awareness.

**Keywords:** Sustainability, Environmental responsibility, Water consumption, Hospitals.

## **1. INTRODUÇÃO**

Diante das crises hídricas enfrentadas nos últimos anos, decorrentes do aumento populacional e desperdício de água, verificou-se a necessidade de tomar medidas para reaproveitamento de água e até mesmo aperfeiçoar processos e equipamentos que reduzam o consumo de água.

Rocha (2017) aborda as dificuldades na implantação de práticas sustentáveis. Ressalta que muitas pessoas são resistentes às mudanças, ainda que resultem em melhoria de suas próprias atividades. A atenção para a sustentabilidade no desenvolvimento de produtos e serviços para gerar menos impacto ao meio ambiente é ressaltada por Michels e Forcellini (2018).

Nunes et al (2017) por outro lado, destacam os impactos positivos da adoção de práticas sustentáveis. De acordo com Michels e Forcellini (2018), a sustentabilidade deve compor a estratégia das organizações vislumbrando-a também como vantagem competitiva.

Para Rey e Pedroso (2018) a utilização sustentável dos recursos ambientais faz parte dos enfrentamentos de uma organização, visando a melhoria da qualidade de vida da população, contribuindo para gerações futuras, além de contribuir para sua própria imagem. Reis, Weise e Campos (2018) afirmam por meio de estudo realizado em hospital que é economicamente viável a adaptação para padrões de edificações sustentáveis.

Diante disso, questiona-se como aplicar a necessidade de sustentabilidade, no que diz respeito ao consumo de água, para o cenário de um hospital de pequeno porte? Este artigo tem como objetivo avaliar as ações tomadas por um hospital, sediado no interior do Estado de São Paulo, vislumbrando a redução no consumo de água. Trata-se de uma pesquisa aplicada de abordagem qualitativa que avaliará a rotina de um hospital para identificar, analisar e propor ações relacionadas ao consumo consciente da água.

O trabalho foi dividido em seções, em que após esta introdução, apresenta-se o referencial teórico sobre sustentabilidade, o papel da água nos hospitais e aplicações voltadas à sustentabilidade. Na seção três abordam-se os aspectos metodológicos, seguidos da seção quatro com uma aplicação em um hospital do interior do Estado de São Paulo. Por fim, apresentam-se as considerações finais do estudo.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A sustentabilidade e os hospitais**

A definição mais aceita para desenvolvimento sustentável, segundo a WWF Brasil (organização da sociedade civil brasileira, presente em mais de 100 países, apolítica e sem fins lucrativos que trabalha em defesa da vida para mudar a trajetória da degradação socioambiental), é o desenvolvimento capaz de suprir as

necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro.

Ainda segundo a mesma organização essa definição teve surgimento na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas a fim de discutir e propor soluções para que o desenvolvimento econômico mundial se alinhe com as boas práticas de sustentabilidade, preservando o meio ambiente, de forma que encontre uma boa harmonia entre esses dois pilares do desenvolvimento.

No Brasil, órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA e o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA são os responsáveis por definir regras, orientar e regular a conduta dos diferentes agentes, no que se refere à geração e ao manejo dos resíduos de serviços de saúde, visando preservar o meio ambiente e a saúde, bem como garantir a sustentabilidade (REY; PEDROSO, 2018). Esses órgãos determinam as regras e fazem as inspeções para assegurar o bom funcionamento e procedimentos seguros dentro de instituições de saúde. Criam protocolos e procedimentos padrões para a qualidade do atendimento.

Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS o hospital é um organizador de caráter médico-social, que deve garantir assistência médica, tanto curativa como preventiva, para a população, além de ser um centro de medicina e pesquisa. O hospital realiza intervenções de saúde nos indivíduos com situação de agravo à saúde, de média e alta complexidade (REY; PEDROSO, 2018). É um ambiente que presta atendimentos personalizados, de acordo com a necessidade e enfermidade de cada usuário, leva em consideração procedimentos padronizados de acordo com a norma vigente. (REY; PEDROSO, 2018).

## **2.2 Consumo de água em hospitais**

A água é naturalmente conhecida como principal e mais importante combustível, é um recurso fundamental a vida, seja vida biológica ou humana, utilizada em diversas áreas, como agricultura, indústrias e serviços (DIAS, 2011).

O projeto Hospitais Saudáveis ([hospitaissaudaveis.org](http://hospitaissaudaveis.org)) é uma associação sem fins lucrativos, dedicada em transformar o setor de saúde em um exemplo para toda sociedade em aspectos ligados a proteção ao meio ambiente, saúde do trabalhador, paciente e população em geral. É dirigida por profissionais de saúde, instituições de ensino e pesquisa, organizações públicas e privadas.

De acordo com estudo realizado por tal organização, grande parte da água em hospitais é perdida por desperdício devido a problemas de infraestrutura. Torneiras com vazamento, vasos sanitários, sistemas de vácuo hospitalares, entre outros, são grandes causadores de desperdícios. Equipamentos mecânicos como bombas de vácuo poderiam ser poupados caso utilizados corretamente, evitando desperdícios em procedimentos cirúrgicos, ou até mesmo por montagem inadequada, que podem causar vazamentos.

Karliner e Guenther (2017) afirmam que é necessário fazer uma coleta do consumo de água por meio de hidrômetros instalados na própria instituição ou da concessionária. Ressaltam que a coleta deve ser feita mensalmente durante pelo menos um ano para poder medir as diferenças em todas as épocas do ano, desta forma é possível analisar qual período ou estação do ano o consumo é maior.

Os autores destacam que o comprometimento e educação da equipe traz resultados extraordinários. Afirmam que em instituições em que não há engajamento das equipes deve-se aplicar políticas internas para atrair as pessoas. Quando os usuários passam a entender o motivo pelo qual estão sendo orientadas, tendem a contribuir com as ações. (KARLINER, GUENTHER, 2017)

Guenther e Jarvis (2014) ressaltam a preocupação com a escassez e o desperdício de água, e defendem ações como instrumento para preservação deste recurso. A preocupação dos gestores deve ir além, segundo os autores, pois quando se tem acesso a água tratada e limpa para uso o risco de doenças é menor, reduzindo custos com saúde pública, consequentemente aumentando a qualidade de vida.

### **2.3 Aplicações voltadas à sustentabilidade**

Este subitem destina-se a descrever aplicações de projetos de gestão voltados à sustentabilidade, bem como dificuldades de implantação, benefícios econômicos e ambientais, ferramentas de análise, e até mesmo medidas simples sendo implementadas no cotidiano e que trazem grandes resultados.

Reis, Weise e Campos (2018) realizaram um estudo que discute a crescente demanda no consumo de água e energia em edificações de saúde, por meio de um estudo de viabilidade financeira e operacional de como encontrar meios de reduzir o consumo de energia e água de forma eficiente. Foram coletadas informações com os colaboradores para identificar possíveis pontos de consumo e desperdício. Aplicaram em seguida um estudo de viabilidade econômica utilizando ferramentas de cálculo como valor presente líquido, taxa interna de retorno e *payback*.

Dentre algumas modificações foi instalada uma cisterna para captação de água pluvial, substituição de vasos sanitários com caixa acoplada e mecanismos de acionamento de torneiras. Nas torneiras com acionamento automático foram instalados redutores de vazão com sistemas de aeração. No âmbito de eficiência energética foi instalado um sistema de captação de energia solar com capacidade de potência instalada 213 KW, suprimindo 9% do consumo, além de medidas administrativas e campanhas internas.

Os resultados mostram que houve economia de 18% no custo da energia elétrica e 30% no custo referente à conta de água. O retorno máximo do investimento se daria no terceiro ano após a implantação das medidas. Apesar do alto investimento inicial para aquisição dos materiais e instalação, o projeto tem um retorno garantido. Sem contar a questão ambiental que será poupada e evitando desperdícios. (REIS; WEISE; CAMPOS, 2018).

Rey e Pedroso (2018) utilizaram a abordagem sócio ambiental da rotina de um hospital como base de estudo para análise tomada de decisão de melhorias no que diz respeito à sustentabilidade. Analisaram dados de consumo e descobriram pontos deficitários ligados à sustentabilidade. Apuraram a inexistência de um programa de coleta seletiva, carência de campanhas internas para a racionalização da água e uma falta de ferramenta no gerenciamento dos resíduos sólidos.

Após um *brainstorm* determinaram algumas ações, dentre elas: implantação de lixeiras, utilização de copo retrátil, campanhas de conscientização, descarte de lixo eletrônico e gerenciamentos dos resíduos sólidos. Após investimentos o hospital teve grande retorno econômico evitando desperdícios de água e lixo. (REY; PEDROSO, 2018).

Rocha, Garcia e Onody (2017) expõem as dificuldades encontradas na implantação de práticas sustentáveis no setor público. Estudo realizado em um campus universitário, que por meio de interação de diversas áreas administrativas onde seus gestores e técnicos desenvolveram métodos para eliminar o uso do papel e aderir ao meio eletrônico, impressão frente e verso, digitalização de processos. Além do uso paralelo de um *software* onde os setores possam compartilhar as informações digitais, ofícios, evitando assim a necessidade de imprimir o mesmo arquivo mais de uma vez.

Foi realizada uma divisão por grupos para estudo das práticas sustentáveis. Notaram que a cultura dos servidores é um ponto que precisa ser trabalhado, pois muitos ainda são resistentes a mudanças, e acreditam que não geram resultados consideráveis. Por outro lado, grande parte dos colaboradores aderiu ao programa e viram mudanças positivas para a instituição em questão, gerando economia e facilitação de determinados tipos de atividades que realizavam sem o uso da digitalização (ROCHA; GARCIA; ONODY, 2017).

### 3. METODOLOGIA

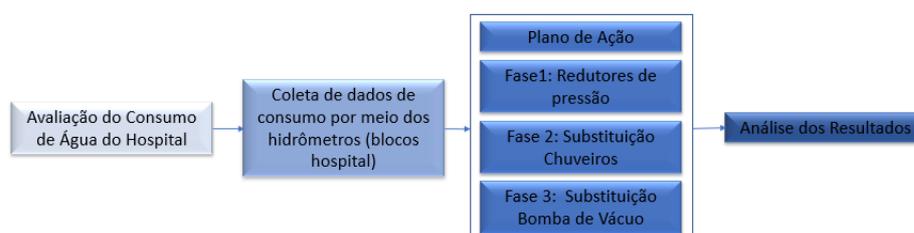
O presente estudo trata-se de uma pesquisa aplicada, por seu interesse prático na solução de problemas; descritiva e exploratória, com abordagens qualitativa, utilizando as técnicas de pesquisa bibliográfica (TURRIONI; MELLO, 2012).

O estudo visa apresentar os resultados e impactos com a implantação de práticas sustentáveis com relação ao consumo de água em um hospital público do interior do Estado de São Paulo, cuja água para abastecimento é proveniente de poço artesiano e o consumo deve ser consciente. Para atender aos projetos de sustentabilidade foi montado um comitê ambiental, que dentre outras pastas gerencia a questão hídrica.

O projeto iniciou-se com a avaliação do consumo de água do hospital em 2016 (tabela 3), por meio de uma medição histórica com as informações dos hidrômetros instalados nos blocos do hospital.

Após levantar os dados uma reunião foi realizada e acordou-se que o projeto para redução do consumo de água seria feito em três fases. Na primeira fase (ano 2017), ocorreria a instalação de redutores de pressão, vazão e aspersores em todas as torneiras do hospital. Em seguida, na segunda fase (ano 2017), foi realizada a troca de todos os chuveiros por um modelo mais eficiente e de menor vazão de água. Por último, foi feita a substituição da central de vácuo hospitalar (terceira fase, ano 2019). No decorrer das fases apontamentos foram realizados para medir os impactos das ações e no final realizado uma análise para mensurar os resultados gerais do projeto com redução no consumo de água, visando um processo consciente de utilização.

Figura 1 – Etapas do projeto



Fonte: Autores

#### 4. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

O estudo foi realizado em um Hospital Estadual localizado no interior do Estado de São Paulo, que conta com 212 leitos de internação, sendo 10 leitos de unidade de terapia intensiva. Atende ao Sistema Único de Saúde - SUS, com cerca de 700 colaboradores, divididos em equipes multiprofissionais atuando diretamente com os pacientes, administração, serviço de higiene e limpeza, hotelaria, departamento de engenharia clínica e manutenção própria. O hospital possui uma área construída de aproximadamente 29.000 m<sup>2</sup>. Atendendo cerca de 30 municípios de sua Diretoria Regional de Saúde - DRS.

O referido hospital conta com um comitê de gestão ambiental atuante, que faz a gestão de todo o seu resíduo sólido e materiais recicláveis. Todo seu lixo infectante é coletado pela equipe de limpeza e uma empresa certificada faz a coleta diária destes. Os materiais recicláveis, também são separados e vendidos. Conta ainda com uma estação de tratamento de efluentes própria, onde todo o seu esgoto é tratado e posteriormente entregue ao rio que margeia a cidade.

A busca por melhoria na eficiência hídrica do hospital surgiu devido seu alto consumo de água e a crescente preocupação com o meio ambiente, evitando desperdícios naturais e financeiro. O foco da pesquisa foi a redução de consumo de água de todo o complexo, seja consumo humano ou uso industrial, como por exemplo, a geração de vácuo hospitalar.

Tendo em vista seu tamanho e capacidade de atendimento, o consumo de água é altíssimo, pois produz toda a sua alimentação, para pacientes, acompanhantes de pacientes internados e colaboradores. Sendo o Serviço de Nutrição Dietética - SND o maior responsável pelo consumo de água do complexo hospitalar, em seguida as enfermarias clínicas com os banhos de pacientes internados.

O sistema de água do hospital conta com um poço artesiano próprio, com capacidade de extração de 5500 litros/h. A água é enviada para caixas subterrâneas onde é tratada e apta para consumo, após isso é enviada para as demais caixas d'águas, ao todo seis, totalizando uma reserva de 1,4 milhão de litros de água. O sistema conta com duas bombas de recalque para o bombeamento.

Todo o complexo hospitalar tem uma grande demanda diária de água. Devido ao alto consumo de água e custos operacionais com o tratamento para tornar a água potável, iniciou-se a discussão da possibilidade de encontrar meios de economizar. Uma comissão foi criada a fim de discutir e propor medidas de economia.

Foi realizada uma reunião com pessoas do setor de Engenharia de Manutenção, Serviço de Higiene e Limpeza (SHL), Segurança do Trabalho (SESMT) e Diretoria. Após um *brainstorm* coletaram-se os dados de consumo de água do hospital, para avaliar o consumo naquele momento. O hospital é dividido por blocos e possui 5 hidrômetros. O setor de Manutenção ficou responsável pela leitura diária dos hidrômetros, e elaborar uma planilha com histórico de consumo (ano 2016).

Após o período de coleta de dados descobriu-se os maiores pontos de consumo de água do hospital. Uma nova reunião foi realizada e os dados foram discutidos. Foi levantada a necessidade da instalação de aspersores e redutores de água em torneiras de uso comum, torneiras de banheiro e mictórios. Foi realizado um levantamento do número de materiais a serem comprados.

Apurou-se a quantidade de 86 chuveiros, 378 torneiras de acionamento automático, 4 mictórios e 153 torneiras (modelo jardim) para uso da equipe de limpeza nas áreas assistenciais.

Na tabela 1 apresentam-se os valores dos materiais a serem instalados na Ala Branca, Ala Verde, Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI), Ambulatório (AMBHEAB), Ala Laranja, Ala Azul, Ambulatório Médico de Especialidade (AME) e Endoscopia (EDA).

**Tabela 1 - Valor total de investimentos**

<b>Setores</b>	<b>Valores</b>	
Ala branca	R\$	1.336,50
Ala verde	R\$	758,86
CDI	R\$	425,50
AMBHEAB	R\$	496,88
Ala laranja	R\$	1.299,58
Ala azul	R\$	1.299,58
AME	R\$	536,72
EDA	R\$	554,26
<b>Total</b>	R\$	<b>6.707,88</b>

**Fonte: Autores**

Com base nas quantidades e valores encontrados, foi enviado para a apreciação da diretoria para aprovação da compra, um investimento total de R\$ 6.707,88. Após aprovação e aval da diretoria que estava confiante no projeto foi realizado o pedido de compra e a instalação das peças.

Após a instalação, realizou-se uma nova reunião e foi determinada uma nova coleta de dados para avaliar o impacto causado no consumo de água. Depois de realizar a medição por mais seis meses concluiu-se que o investimento foi válido e trouxe significativa redução de água, nesta fase em torno de 10% do consumo total. Satisfeitos com o projeto deu-se início a uma segunda fase com a troca dos chuveiros por modelos com menor vazão de água.

O fornecimento de água quente para os chuveiros de todo o hospital é feito por 3 centrais de *boilers* espalhadas pelo complexo hospitalar, cada uma com capacidade de armazenamento de 2000 litros de água. Desse modo, seria possível trocar apenas os chuveiros, pois não seria necessário trocar ou modificar a infraestrutura do banheiro.

Realizou-se a compra de 3 modelos e marcas diferentes para realização dos testes de vazão e qual melhor se adaptava à instalação. O antigo chuveiro utilizava em média 15 litros de água por minuto. Após testes e validação optou-se por um chuveiro cuja vazão juntamente com a utilização do redutor de pressão reduziria o consumo para apenas 8,1 litros por minuto.

No total seria necessária a compra de 86 chuveiros, num valor unitário de R\$ 127,00, totalizando R\$ 10.922,00. Devido ao alto valor de investimento foi realizada a compra em dois lotes.

Na terceira e última fase do projeto foi feito um estudo juntamente com o setor de Engenharia, pois era uma demanda antiga do setor realizar a troca da central de vácuo hospitalar. A central utilizava água para geração do vácuo e por ser um

equipamento antigo gastava-se muito com manutenção e não fornecia um bom rendimento. Na figura 2 apresenta-se a antiga central de vácuo com geração à água.

**Figura 2 - Central de vácuo com sistema à água**



**Fonte: Acervo do Hospital**

A bomba de vácuo é um equipamento utilizado em hospitais para succionar pacientes em procedimentos cirúrgicos, aspiração de paciente e procedimentos em gerais. É também muito utilizada na indústria de celulose e papel, indústria química e indústria em geral. Existem dois tipos de bombas de vácuo, as que utilizam água ou óleo para gerar o selo líquido e produzir vácuo.

Quando em funcionamento seu principal objetivo é succionar gases do interno de uma tubulação para gerar um diferencial de pressão subatmosférico, fazendo assim a movimentação de partículas, ou líquidos em um procedimento cirúrgico. Na tabela 2 apresenta-se o consumo da bomba de vácuo à água nos anos de 2017 e 2018.

**Tabela 2 - Consumo de água na central de vácuo**

<b>Histórico de consumo</b>			
<b>Ano 2017</b>		<b>Ano 2018</b>	
<b>Mês</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Mês</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Jan	193	Jan	152
Fev	120	Fev	127
Mar	130	Mar	163
Abr	134	Abr	179
Mai	163	Mai	157
Jun	163	Jun	182
Jul	154	Jul	175
Ago	160	Ago	166
Set	183	Set	171
Out	185	Out	185
Nov	126	Nov	156
Dez	144	Dez	149
<b>Média ano</b>	<b>1855 m<sup>3</sup></b>	<b>Média ano</b>	<b>1962 m<sup>3</sup></b>
<b>Média mês</b>	<b>155 m<sup>3</sup></b>	<b>Média mês</b>	<b>164 m<sup>3</sup></b>
<b>Média dia</b>	<b>5,2 m<sup>3</sup></b>	<b>Média dia</b>	<b>5,5 m<sup>3</sup></b>

**Fonte: Autores**

Nota-se o alto consumo de água da central de vácuo, em média 159 m<sup>3</sup> ao mês, 5,3 m<sup>3</sup> ao dia (média 2017/2018), equivalente a dez caixas d'água de 500 litros por dia utilizadas e descartadas na rede de esgoto.

O referido hospital possui poço artesiano próprio, portanto não paga pela conta de água. Dessa forma, o cálculo de retorno financeiro não foi necessário, pois qualquer economia não seria refletida na conta de água. Porém, pensando na questão ambiental e no desperdício, foi determinado o estudo e aquisição de um novo sistema, mais moderno e eficiente, pois o antigo já estava em funcionamento há 10 anos.

Foi realizada uma pesquisa no mercado com diversos fornecedores de equipamentos, marcas e modelos diferentes, levando em consideração o custo de aquisição, manutenção e qualidade de equipamento.

Após diversas reuniões com fornecedores para discussão do projeto e aquisição do equipamento, foi levado então à diretoria do Hospital para apreciação. Como a diretoria estava satisfeita com as fases anteriores do projeto de melhoria hídrica do complexo hospitalar, e analisando as expectativas da nova fase foi aprovada a compra do equipamento no valor de R\$ 48.574,00.

O equipamento comprado foi um conjunto de duas bombas de paletas lubrificadas à óleo de 5 CV (cavalo vapor) de potência cada. O novo equipamento reduziu a zero o consumo de água para geração de vácuo, pois utiliza óleo em um sistema hermético, sem a necessidade de descarte constante. Sua manutenção é realizada a cada 2000 horas de funcionamento, apenas troca de óleo e filtro, conforme especificação técnica do fabricante.

Na figura 3 apresenta-se a nova central de vácuo movida a óleo com sistema hermético, um processo totalmente sem desperdícios e sem utilização de água. Trata-se de um equipamento moderno, controlado por computador lógico programável (CLP), com reversão automática das bombas por tempo de uso, conta sistemas de segurança sonoro e visual em caso de pane ou falha no equipamento.

**Figura 3 - Central de vácuo com sistema à óleo**



**Fonte: Acervo do Hospital**

Na tabela 3 destaca-se o consumo total de água do hospital por meio do hidrômetro instalado no poço artesiano. Os investimentos deste projeto foram realizados em 2017 e a central de vácuo foi trocada em março de 2019. É possível verificar a

queda do consumo de água ao longo do projeto comparando os dados de 2016, em que apenas realizaram-se coletas de dados de consumo e 2017/2018/2019 com a implantação do projeto. A redução é superior a 20% no consumo de água total comparando 2016 e 2019.

**Tabela 3 - Histórico de captação de água de 2016 à 2019**

Ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total m <sup>3</sup>
<b>2016</b>	3042	2753	3459	3516	3503	3387	3523	3146	2967	3289	2998	2908	38491
<b>2017</b>	3055	2668	2878	2538	2588	2370	2740	2179	2368	2721	2442	3075	31622
<b>2018</b>	2934	2128	2342	2611	2686	2475	3011	2815	3065	2640	2476	2335	31518
<b>2019</b>	2648	2796	2562	2457	2398	2511	2314	2419	2489	2567	2447	2416	30024

**Fonte: Autores**

Além da redução do consumo de água, outros pontos importantes também foram observados. Como a água do hospital é proveniente de poço artesiano, notou-se uma redução na sua hora de trabalho diária. O poço em questão extrai 5500 litros/hora, ou seja, houve uma redução mensal de aproximadamente 28 horas de funcionamento da bomba do poço, levando a uma leve economia de energia elétrica.

Toda água extraída do poço passa por um tratamento com adição de hipoclorito de sódio (cloro) para se tornar potável, sendo assim, passou-se a economizar cloro neste processo, pois o consumo de água caiu. De acordo com o fabricante de bombas dosadora de cloro (GC QUÍMICA), ela utiliza cerca de 0,5 litros/hora, levando a uma redução em torno de 14 litros de cloro por mês, aproximadamente R\$72,00 ao mês.

Outro ponto importante foi a redução na hora de trabalho da bomba de recalque, equipamento este responsável por fornecer água a todo o hospital. Este equipamento tem capacidade de bombear 10.000 litros água/hora, o que levou a uma redução de aproximadamente 15 horas de trabalho ao mês.

## **5. CONCLUSÕES**

Em um ambiente hospitalar a água é de altíssima importância, pois é utilizada em diversos processos, desde a limpeza do chão, limpeza de equipamentos cirúrgicos, ar condicionado, alimentação e desinfecção de salas cirúrgicas. É utilizada também para assepsia das mãos antes de realizar procedimentos cirúrgicos, além do setor alimentício, para a cocção de alimentos para pacientes, acompanhantes e colaboradores.

O objetivo deste estudo visava avaliar as ações tomadas por um hospital, sediado no interior do Estado de São Paulo, vislumbrando a redução no consumo de água. Conclui-se que diversas medidas foram tomadas e o objetivo foi alcançado. O projeto trouxe em torno de 20% de redução do consumo de água, um percentual significativamente alto, tendo em vista a importância da água para esse tipo de organização, conforme já destacado anteriormente.

Assim como Rey e Pedroso (2018) adotaram a substituição de torneiras com menor vazão de água, o que muito colabora para redução no consumo. De maneira geral o desenvolvimento sustentável é um tema muito relevante, e em franca expansão, já que a preocupação com a preservação dos recursos naturais desperta cada vez mais o interesse das organizações e pessoas.

Os resultados demonstram que o projeto trouxe significativas mudanças no consumo de água e nos hábitos do hospital. Além de reduzir o consumo de água, as pessoas passaram a entender a importância do projeto, e diminuiu a resistência também destacada por Rocha, Garcia e Onody (2017) em projetos sustentáveis em organizações públicas. Por outro lado, ainda há muitas pessoas que não levam a sério, trata-se de um desafio constante de mudança, de disciplina e consciência para o comportamento sustentável.

As limitações deste estudo refletem o hospital estudado, sua realidade e ações implementadas. Em estudos futuros novas ações sustentáveis poderiam ser propostas e/ ou outros parâmetros para análise. Destaca-se, contudo, a importância deste tipo de estudo, que tanto incentiva a busca por ações e a criação de uma cultura sustentável a ser seguida pelas organizações de forma geral.

## REFERÊNCIAS

Bombas OMEL. **Funcionamento de uma bomba de vácuo de anel líquido.**

Disponível em: <<https://www.omel.com.br/artigos-tecnicos/escola-de-bombas/bombas-de-vacu-de-anel-liquido/como-funciona-uma-bomba-de-vacu-de-anel-liquido/>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

DIAS, R. **Gestão ambiental:** responsabilidade social e sustentabilidade. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2011.

GC Química. **Informações técnicas sobre consumo de cloro.** Disponível em: <<https://www.gcquimica.com.br/produto/256933/bomba-dosadora-de-cloro-vazao-05-litros-por-hora-e-07-bar-de-pressao>>. Acesso em: 22 set. 2020.

GUENTHER, R.; JARVIS A. Série de documentos de orientação de sustentabilidade da Rede Global HVS. **Rede Global Hospitais Verdes e Saudáveis.** 2014.

Hospitais Saudáveis. **Série de documentos de orientação de sustentabilidade.**

Disponível em:

<[http://www.hospitaissaudaveis.org/arquivos/%C3%81gua\\_Orienta%C3%A7%C3%A3o\\_Rede\\_HVS.pdf](http://www.hospitaissaudaveis.org/arquivos/%C3%81gua_Orienta%C3%A7%C3%A3o_Rede_HVS.pdf)>. Acesso em: 05 set. 2020.

Hospitais Verdes. **Gestão de águas em serviços de saúde.** Disponível em:

<<http://www.hospitaisverdes.net/>>. Acesso em: 05 set. 2020.

LUCENA, R. G. R.; RAZZOLLINI, M. T. P.; MENEZES, L. M. B.; MARQUES, R. A. A.; NARVAI, P. C. **Significados da água na visão de lideranças de saúde.** Saúde soc. vol.22 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2013. Disponível em:

<[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12902013000400020&lng=en&nrm=iso](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902013000400020&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 05 set. 2020.

Reis, C. C. C. DOS.; Weise, A. D.; Campos, L. M. DE. S. **Redução do custo operacional em um edifício hospitalar por meio de atitudes sustentáveis.** In: Anais do XXXVIII Encontro nacional de Engenharia de Produção. Maceió, 2018.

Rey, M. C. DE.; Pedroso, G. **Projetos socioambientais no âmbito hospitalar: propostas de implementação.** In: Anais do XXXVIII Encontro nacional de Engenharia de Produção. Maceió, 2018.

Rocha, D. G.; Garcia, L. M. B.; Onody, V. DA. S. M. As dificuldades na implantação de práticas sustentáveis na gestão pública: Estudo de caso de Universidade Pública Brasileira – Uso racional de papel versus gestão eletrônica. **Revista Práticas da Administração Pública**. Vol.1, nº2. p. 24-40. Set./dez. São Paulo, 2017.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção: Estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas**. Itajubá: UNIFEI, 2012.

WWF Brasil. **O que é desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <[https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/desenvolvimento\\_sustentavel/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/)>. Acesso em: 05 set. 2020.