



R

EDUCAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA EM UM HOSPITAL PRIVADO DA CAPITAL PAULISTA COM BASE NA INSTALAÇÃO DE REGISTRO REGULADOR DE VAZÃO EM TORNEIRAS DE FECHAMENTO AUTOMÁTICO

Recebido: 13/09/2016

Aprovado: 15/03/2017

¹ Marcos Rogério Orita

² Mário Ivo Serinolli

RESUMO

Este artigo tecnológico tem por objetivo analisar a instalação de um registro regulador de vazão nas torneiras de fechamento automático instaladas em um hospital privado localizado na cidade de São Paulo – SP, visando a redução no consumo de água, e contribuindo assim em prol da sustentabilidade. Para tanto, foi eleito um modelo de registro que aliasse durabilidade, funcionalidade e baixo investimento. Na avaliação dos quatro pavimentos do hospital, foram indicadas para troca as torneiras do subsolo, do térreo e do primeiro andar. Para avaliação dos resultados, foram realizadas cinco medições: a primeira, sem a instalação do registro; a segunda, com o registro instalado e totalmente aberto; a terceira, com o registro instalado fechado em uma volta; a quarta, com o registro instalado e fechado em uma volta e meia; e a quinta, com o registro instalado e fechado em duas voltas. Ao final, o hospital experimentou uma redução de 44,86% no consumo de água (26,44-58,71%, IC de 95%). Conclui-se que o retorno do investimento será alcançado em 9,2 meses, atingindo a economia média estimada em 334.112 litros de água. O estudo proporcionou subsídios para tomada de decisão de forma objetiva, com base na aquisição e instalação dos registros em todas as torneiras de acionamento automático da instituição.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Eficiência; Consumo de Água; Vazão de água.

¹ Mestrando pelo Programa Profissional em Administração - Gestão em Sistemas de Saúde (PMPA-GSS) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, (Brasil). Gerente Jurídico no Hospital Moriah – HM, São Paulo. E-mail: publicarebrasil@hotmail.com

² Doutor em Medicina - Disciplina Hematologia pela Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, (Brasil). Professor da Pós-Graduação Mestrado na Univerdade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo. E-mail: publicarebrasil@hotmail.com

ABSTRACT

This technological research report aims to analyze the installation of a regulatory record flow in self-closing faucets installed in a private hospital in the city of Sao Paulo – Brazil, in order to reduce water consumption contributing to sustainability. Therefore, a record model that allied durability, functionality and low investment was elected. Of the four hospital floors were indicated water taps located in the basement, ground floor and first floor. Five measurements were made: the first without the regulatory record flow installed; the second, installed and fully open; the third with the regulatory record flow installed in a closed back; the fourth with the registry installed and locked in a turn and a half and the fifth with the installed recording and closed in two rounds. There was an estimated reduction of water consumption for the hospital 44.86% 95% (from 26.44 to 58.71%). Applied research concluded that the return on investment will be achieved at 9.2 months, reaching the average savings estimated at 334,112 liters of water. The study provided subsidies for the board to decide objectively the acquisition of the record in question and its installation in all automatic trigger taps participating hospital this research.

Keywords: Sustainability; Efficiency; Water Consumption; Water Flow.

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de controle das despesas é crucial em qualquer hospital, seja ele privado ou público. Nesta direção, o presente artigo buscou discutir a relação entre o consumo de água e a aplicação de uma ferramenta para o seu controle. Aliás, o controle consciente do uso da água é fundamental na atualidade, ainda mais quando se conhece que a água é um recurso finito. A disseminação da cultura da preservação da água deve ser uma preocupação também daqueles que diariamente em hospitais, bem como de seus clientes e visitantes.

Diante deste cenário, o hospital foco da presente pesquisa estudou algumas formas para minimizar o consumo de água, e optou em aplicar nas torneiras de fechamento automático de suas instalações um registro regulador de vazão, sem causar prejuízos às operações de rotina. Este tipo de registro, escolhido pela área de engenharia, levou em consideração a durabilidade, a funcionalidade, e o baixo custo no investimento do dispositivo, assim como a restrição no manuseio da regulagem, uma vez que ele depende de uma ferramenta externa para regular a vazão, dificultando, portanto, a manipulação por terceiros.

Nesse sentido, objetivou-se neste trabalho demonstrar os efeitos da aplicação do regulador de vazão de água no consumo e nas despesas, contribuindo para maior eficiência no uso da água, reduzindo os custos do hospital e, inevitavelmente, contribuindo em questões relacionadas à sustentabilidade. Para tal, este artigo está estruturado em cinco seções. Além da presente Introdução, o Referencial Teórico descreve a problemática do hospital na gestão do consumo de água. No referido capítulo, ainda são abordadas as experiências práticas utilizadas por alguns hospitais localizados na cidade de São Paulo – SP, constituindo-se em casos de sucesso da aplicação da metodologia proposta neste trabalho. Na seção Aspectos Metodológicos, é realizado o detalhamento operacional desta experimentação, descrevendo desde a escolha do tipo de registro regulador de vazão de água, até a sua instalação e medição. Já na seção de Resultados, são demonstradas as situações pré e pós instalação da proposta de solução, além de sua discussão à luz da literatura. Por fim, na última seção, são apresentadas as Considerações Finais do trabalho, suas limitações, assim como as propostas para pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O desperdício de água ainda ocorre frequentemente no ambiente hospitalar (Ilha, Nunes, & Salermo, 2006), mesmo os hospitais investindo significativamente em insumos e em mão-de-obra especializada para atender a legislação vigente (Ministério da Saúde, 2011). Freitas e Freitas (2005), afirmam que o início da normatização sobre a qualidade da água para consumo humano data da década de 1970. No Brasil, delegou-se para o Ministério da Saúde a missão de definir os padrões de potabilidade da água para consumo humano.

O cuidado com a qualidade da água é considerado fundamental para as operações de um hospital, podendo inclusive acarretar na interdição administrativa do estabelecimento pelos órgãos da vigilância sanitária, gerando danos irreparáveis ou de difícil reparação em relação à imagem institucional, podendo, inclusive, levar ao seu fechamento definitivo. Dessa forma, o uso racional da água representa uma grande preocupação da administração, que se mantém muito vigilante com o controle de seu custo.

No hospital descrito nesta pesquisa, a preocupação sobre a responsabilidade ambiental e a conscientização do uso racional da água fez com que fosse iniciada uma avaliação focada na identificação de uma ferramenta que de fato gerasse a redução do volume de consumo da água. Após debates internos com a área de engenharia do hospital, decidiu-se direcionar a pesquisa para o sistema de fechamento automático de torneiras. A escolha pelo registro regulador de vazão de água foi feita considerando a facilidade de instalação da ferramenta e seu baixo-custo, sem a necessidade de fazer qualquer intervenção de obra civil nos locais das torneiras. A partir dessa premissa, decidiu-se empregar uma ferramenta para reduzir a vazão de água nas torneiras de fechamento automático do hospital. Foram excluídas deste trabalho as torneiras utilizadas nas cozinhas e aquelas localizadas nos setores cuja lavagem dependa de uma grande vazão de volume de água, tal como a área de endoscopia.

O levantamento bibliográfico realizado neste artigo identificou poucos relatos de práticas semelhantes às aqui descritas, adotadas por alguns hospitais localizados em São Paulo – SP, visando a redução do consumo de água. Um hospital geral de grande porte, localizado na zona oeste do município, em 2014, alcançou a redução média no consumo de água de 35% em comparação ao ano de 2013, decorrente da troca de tubulações antigas, chuveiros e vasos sanitários, substituição das caixas acopladas de 9 litros para 6 litros, além da substituição de bombas de vácuo das esterilizadoras sem uso de água, desligamento das torres de resfriamento do ar condicionado durante o inverno, e instalação de arejadores nas torneiras da cozinha do restaurante dos colaboradores. Uma ideia

sustentável foi empregada com a colocação de garrafas de polietileno tereftalato (PET) dentro das caixas acopladas, impactando em uma economia de 1,5 litros de água por descarga. Todas estas medidas impactaram em uma economia de 40 milhões de litros de água em comparação a 2013 (Hospital Samaritano, 2015).

Já em um hospital localizado na zona sul da capital paulista, cuja especialidade maior é a cardiologia, foram instalados redutores de vazão representados por pequenos anéis que controlam a saída de água, e também foi instituída a reutilização da água condensada, oriunda dos equipamentos a vapor. Isto resultou em uma economia de 600 mil litros de água ao mês (Maciel, 2014). Outro hospital de médio porte, localizado também na zona sul, instalou, em 2011, temporizadores e redutores de vazão (Maciel, 2014), gerando redução significativa no consumo de água.

Constata-se, portanto, a preocupação com a redução do consumo de água no setor hospitalar, e são várias as metodologias utilizadas pelos hospitais, que buscam continuamente a otimização de seus processos internos de controle de qualidade, que de forma direta ou indireta repercute na melhoria de sua imagem institucional e, por conseguinte, pode contribuir para o aumento da escolha dos clientes por estes hospitais.

3 METODOLOGIA

O presente estudo é do tipo descritivo e quantitativo, e buscou descrever, a partir dos problemas vivenciados por hospitais, o empregado de uma ferramenta visando a redução da vazão de água nas torneiras, baseada na coleta de medições quantitativas em um hospital privado do município de São Paulo - SP.

O hospital participante deste artigo tecnológico é um dos mais novos, da região sul. Está focado em cirurgias de alta complexidade, em especial nas áreas de cirurgias neurológicas, cardiológicas, ortopédicas e torácica, além de plástica, endoscopia, gastroenterologia, oncologia e urologia. Em maio de 2016, contava com 256 colaboradores entre médicos, equipes assistenciais e administrativas. Foi construído em consonância com os padrões de sustentabilidade, e abrange 9.535,75m² de área construída, distribuída em térreo e dois andares, além do subsolo. A sua estrutura contém 42 leitos, dos quais 11 dedicados a Unidade de Terapia Intensiva (UTI). O hospital possui tecnologia desejável pelos mais importantes e maiores centros de tratamento médico-hospitalar, possuindo, entre outros tantos equipamentos, ressonância magnética modelo Magnetom Skyra de 3.0 Tesla da Siemens, tomografia computadorizada modelo Aquilion da Toshiba, mamografia modelo

Mammomat Inspiration da Siemens, radiografia digital modelo Multix Select DR da Siemens e radiografia digital móvel modelo Multix Mira da Siemens.

As atividades do hospital vêm apresentando crescimento gradual ocasionado pela demanda de clientes de operadoras de planos de saúde, seguradoras e por clientes particulares. Tal aumento vem gerando a necessidade contínua de contratação de novos profissionais sejam eles, médicos, enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem, farmacêuticos, biomédicos, engenheiros clínicos, além de colaboradores da área administrativa.

Como nos demais hospitais, o a instituição foco do presente estudo demanda alta utilização de água, que passa desde sanitários de pacientes, visitantes e colaboradores, até os serviços de lavanderia, limpeza e conservação, restaurantes e lavagem de áreas externas. Por outro lado, é muito comum o abuso praticado pelos usuários das torneiras, despendendo mais água do que o necessário. Constatou-se, ainda, que alguns usuários mantêm pressionado o acionamento da torneira enquanto lavam uma das mãos, alternando para outra mão com a mesma prática, ocasionando desperdício e comprometendo a vida útil do equipamento.

A instituição possui 82 torneiras do tipo exposto na Figura 1, com o dispositivo de fechamento automático do modelo Decamatic, distribuídas nos 4 pavimentos. A torneira é fabricada em metal cromado, tem bica baixa, apresenta 12,2 cm de altura, 4,6 cm de largura, 15,5 cm de comprimento e pesa, aproximadamente, 2 kg. A torneira é fixa e possui bitola de ½". Este sistema de acionamento automático e temporizado garante uma economia de até 70% de água, segundo o fabricante, liberando apenas a quantidade necessária para cada uso, durando 7 segundos por acionamento. Mas, ainda assim, diante da grande vazão na saída considerou-se um desperdício de água, pois muitas vezes o volume total liberado a cada acionamento é mais do que o suficiente para realizar a higienização das mãos segundo preconizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em material divulgado na *internet* (Anvisa, 2007).



Figura 1. Torneira de Mesa com Fechamento Automático para Lavatório Decamatic Eco 1173.C

Fonte: <http://www.deca.com.br/produtos/torneira-de-mesa-com-fechamento-automatgico-para-lavatorio-decamatic-eco-cromado-1173c>

Optou-se pela aquisição e instalação do registro regulador de vazão metálico ½” da marca Docol Metais Sanitários, exibido na Figura 2. Segundo informações do fabricante, este registro é adequado para torneiras, misturadores e bidês. Em sua composição, o produto é fabricado em latão cromado, recomendável para uso em instalações de água quente, até 70°C, e pressões hidráulicas elevadas. O fabricante também disponibiliza um modelo de registro para uso em água fria, suportando até 40°C. A regulagem da vazão é controlada por meio de uma chave sextavada que acompanha o registro. Em sua parte interna, existe uma peneira de aço inoxidável que retém detritos que diminuem a vida útil dos metais sanitários. O modelo escolhido ainda disponibiliza a funcionalidade de permitir o fechamento individual para reparo da torneira sem a necessidade de fechar o registro geral do ambiente.



Figura 2. Registro Regulador de Vazão Metálico ½”

Fonte: <https://www.docol.com.br/pt/produto/registro-regulador-de-vazao-metalico-1-2-quot>

Em conjunto com a engenharia do hospital, foram eleitos 11 locais em que os registros foram instalados e a mediação da vazão da água foi efetuada. Dos quatro pavimentos existentes no hospital, foram escolhidos o subsolo, o térreo e o primeiro andar. O segundo andar foi excluído deste estudo, pois o local é destinado à diretoria do hospital onde há acesso restrito de pessoas e de baixa utilização.

A Figura 3 demonstra a forma como o registro regulador de vazão de água foi instalado. A instalação dos registros foi efetuada por 2 assistentes de manutenção com a supervisão de um engenheiro civil. Por ser de fácil manuseio, a equipe técnica necessitou das seguintes ferramentas: alicate do tipo *Peugeot* (Figura 4) para desenroscar o rabicho de ½” presa na rosca da parede. Com o uso de fita *teflon* no registro em destaque, rosqueou-se uma ponta na parede e a outra ao rabicho acima mencionado. Foi também necessário o uso de uma luva de ½” na instalação. A instalação de cada registro e a coleta das medições demandou aproximadamente 15 minutos. Uma vez verificada a inexistência de vazamento procedeu-se as medições.



Figura 3. Foto demonstrando o registro regulador de vazão instalado

Fonte: Dados do autor.



Figura 4. Alicates Peugeot

Fonte: <http://www.tramontina.com.br/produtos/46672-alicate-bomba-dagua-10-isolada-1000-v>

Foi utilizado um recipiente com capacidade líquida de 1.500ml, com escala alternada a cada 50 ml. Para as 11 torneiras estudadas neste trabalho, foram obedecidas a mesma sequência metodológica. Cada torneira foi exposta a cinco fases de medição. A primeira sem a instalação do registro; a segunda com o registro instalado e totalmente aberto; a terceira com o registro instalado fechado em uma volta; a quarta com o registro instalado e fechado em uma volta e meia, e a quinta com o registro instalado e fechado em duas voltas. Relembrado que o ajuste do fechamento do registro foi feito com uma chave sextavada que acompanha o produto. Foram efetuadas 3 coletas d'água de cada torneira. Para cada uma das fases foram retiradas as medições da quantidade de água acumulada no recipiente e anotadas em uma planilha, que foi transformada em uma tabela exposta na seção de Resultados.

A análise estatística descritiva foi realizada após as medições, utilizando o *software* STATA SE 14. Para cada situação da posição do registro regulador de vazão de água, calculou-se a média, erro padrão e intervalo de confiança (95%). O teste de Shapiro-Wilk foi calculado para cada situação visando avaliar a normalidade da distribuição. O teste ANOVA foi utilizado para se verificar as diferenças entre as médias encontradas, sendo o teste de Bonferroni utilizado para averiguar diferenças entre as diversas situações de posição dos registros reguladores de vazão de água.

4 RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE

Neste estudo, após a aplicação da ferramenta proposta, e de acordo com a Tabela 1, foi possível evidenciar que a simples instalação do registro regulador de vazão de água permitiu a redução de saída de água nas torneiras instaladas no vestiário feminino do pronto atendimento, situado no térreo, no banheiro feminino próximo ao posto de enfermagem, no lavabo da sala vip, e no vestiário masculino do centro cirúrgico, todos estes sediados no 1º andar do hospital. Na medida em que foi sendo fechado o registro, houve expressiva diminuição na vazão da água. A torneira localizada no banheiro das docas, no subsolo, apresentou uma redução de vazão na ordem de 65%, enquanto as torneiras instaladas no vestiário feminino do pronto atendimento e no banheiro masculino do posto de enfermagem, ambas localizadas no térreo, apresentaram queda de 44,44% e 37,50%, respectivamente. Estes percentuais foram obtidos na comparação entre os momentos antes da instalação do registro regulador de vazão de água e depois de instalado, e com duas voltas fechado.

Foi possível, também analisar o comportamento da vazão de água a cada volta do registro: uma volta; uma volta e meia e duas voltas. No comparativo de medições entre uma volta e meia e duas voltas, pode-se perceber que as maiores diferenças ocorreram nas torneiras localizadas no subsolo. Isto se deve ao fato destas torneiras receberem maior pressão da água, pois os reservatórios estão localizados na cobertura do hospital. A equipe de engenharia do hospital decidiu deixar os registros ajustados com duas voltas fechadas para uso contínuo dos funcionários e visitantes do hospital, o que representa uma redução no consumo de água estatisticamente significativa conforme Tabela 1 na ordem de 44,86% IC 95% (26,44-58,71%).

Tabela 1

Comparativo de medições sem e com o registro regulador de vazão de água – 7 segundos de vazão

Locais		Sem registro	Registro totalmente aberto	Registro com 1 volta fechada	Registro com 1 volta e meia fechada	Registro com 2 voltas fechadas
Subsolo	Banheiro das docas	1000 ml	1000 ml	1000 ml	750 ml	350 ml
	Vestiário masculino	1000 ml	1000 ml	1000 ml	1000 ml	500 ml
	Vestiário feminino	1000 ml	1000 ml	900 ml	900 ml	550 ml
	Banheiro masculino da lanchonete	1000 ml	1000 ml	1000 ml	1000 ml	600 ml
Térreo	Vestiário feminino pronto atendimento	900 ml	800 ml	600 ml	400 ml	400 ml
	Vestiário masculino pronto atendimento	1000 ml	1000 ml	850 ml	600 ml	600 ml
	Banheiro masculino posto de enfermagem	800 ml	800 ml	500 ml	300 ml	300 ml
1° andar	Banheiro feminino próximo posto enfermagem	700 ml	450 ml	450 ml	450 ml	400 ml
	Banheiro masculino próximo posto enfermagem	700 ml	700 ml	600 ml	550 ml	500 ml
	Lavabo sala vip	550 ml	500 ml	500 ml	500 ml	500 ml
	Vestiário masculino centro cirúrgico	600 ml	450 ml	450 ml	450 ml	400 ml
	Consumo médio	840,91ml	790,91ml	713,64ml	627,27ml	463,64ml
	IC95% ml	721,85-959,97	624,20-947,61	555,30-871,96	461,10-793,44	396,30-530,96
	Redução	-	5,94%	15,13%	25,40%	44,86%
	IC95%	-	-	-	-	26,44%-58,71%

Nota. Fonte: Elaborada pelos autores.

Aplicação do teste ANOVA concluiu $p = 0,0007$.

Aplicação do teste de Bonferroni demonstrou $p < 0,05$ entre a situação 1 e situação 5 e entre a situação 2 e situação 5.

Aplicação do teste de Shapiro-Wilk para cada uma das situações de posição dos registros ($n=11$): todos os valores com $p > 0,05$ não sendo possível afastar a hipótese da normalidade.

Considerando que todas as torneiras com o mecanismo de acionamento automático estão programadas para dar vazão de água por 7 segundos, verificou-se que, após a instalação do registro regulador de pressão, as torneiras continuaram a apresentar uma pressão necessária para a

higienização das mãos, porém com menor quantidade de água em cada acionamento, proporcionando, assim, uma significativa redução do consumo. As 11 torneiras que contam com o registro regulador de vazão estão contribuindo para a redução do consumo de água e, conseqüentemente, proporcionando redução nas despesas financeiras, além de contribuir no tocante à sustentabilidade.

A redução alcançada assemelhou-se com os estudos aplicados em outros hospitais já mencionados neste RT. Em um deles, considerado de grande porte, a redução chegou a 35% em comparação com o ano anterior, representando uma economia de 40 milhões de litros. (Hospital Samaritano, 2015). Da mesma forma, no hospital especializado na cardiologia, a economia alcançou 600 mil litros de água ao mês (Maciel, 2014)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que a aplicação da ferramenta proposta – registro regulador de vazão de água – representou uma redução no consumo de água nas torneiras em que receberam o dispositivo. Diante disso, a diretoria, de forma clara e objetiva decidiu, com base no presente estudo, instalar o referido registro nas demais torneiras que possuíam o mecanismo de acionamento automático.

O custo total para instalação do registro regulador de vazão para todas as 82 torneiras de acionamento automático existentes no hospital perfaz R\$ 5.497,68, de acordo com os levantamentos apontados na Tabela 2. Levou-se ainda em consideração uma previsão de quantidade de acionamentos por dia de cada torneira, chegando-se a uma redução de R\$ 595,22 de economia mensal, equivalente a 18,56 m³/mês, conforme descritivo da Tabela 3.

Tabela 2

Custo do investimento para 82 torneiras (R\$)

Descrição	Item	Qtde do item	Valor do item	Valor total
Registro regulador de vazão metálico ½” - Docol	Peça	82	41,95	3.439,90
Luva roscável metal cromado ½”	Peça	82	19,49	1.598,18
Fita Teflon 18 mm x 50 m	Metro	57,4	0,1606	9,22
Mão-de-obra encanador	Hora	20,5	21,97	450,39
				5.497,68

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 3

Economia estimada

	1 acionamento (em litros)	20 acionamentos/dia (em litros)	m ³ /mês	R\$/m ³	Total gasto/mês (R\$)
Consumo antes para 82 torneiras	68,95	1379,1	41,38	32,07	1327,05
Consumo após para 82 torneiras	38,02	760,36	22,82	32,07	731,83
Economia/mês			18,56		595,22

Fonte: Elaborada pelos autores.

Portanto, considerando o custo de investimento de R\$ 5.497,68 para a instalação do registro em todas as torneiras de acionamento automático, e o valor médio estimado de R\$ 595,22 de economia mensal apurada, conclui-se que o retorno do investimento será alcançado em 9,2 meses, atingindo a economia de 334.112 litros de água.

Por fim, verifica-se ainda que o presente RT não vinculou a pesquisa com base na leitura mensal efetuada pela companhia de saneamento *versus* o valor da conta de água, o que poderá ser objeto de nova pesquisa por quem por ela se interessar, servindo o presente estudo como fundamento no tocante ao emprego do registro regulador de vazão.

REFERÊNCIAS

Biancolino, C. A., Kniess, C. T., Maccari, E. A., & Rabechini Jr., R. (2012). Protocolo para elaboração de relatos de produção técnica. *Revista de Gestão E Projetos*, 3(2), 294–307.

Anvisa higienização das mãos em serviços de saúde. (2007). Recuperado 5 de setembro de 2016, de <https://www.google.com.br/#q=anvisa+higieniza%C3%A7%C3%A3o+das+m%C3%A3os+em+servi%C3%A7os+de+sa%C3%BAde>

Freitas, M. B., & Freitas, C. de. (2005). A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 10(4), 993–1004.

Hospital Samaritano. (2015). Recuperado 13 de junho de 2016, de <http://www.samaritano.org.br/hospital-samaritano-inova-e-reduz-consumo-de-agua/>

Ilha, M. S. de O., Nunes, S. da S., & Salermo, L. S. (2006). Programa de conservação de água em hospitais: estudo de caso do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas. *Ambiente Construído*, 6(1), 91–97.

Maciel, C. (2014). Hospitais de SP encontram alternativas para economizar água em tempo de seca. Recuperado 15 de setembro de 2016, de <http://www.ebc.com.br/noticias/brasil/2014/11/hospitais-de-sp-encontram-alternativas-para-economizar-agua-em-tempo-de-seca>

Ministério da Saúde. (2011). Recuperado 13 de junho de 2016, de http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html