

# Os Desafios da Engenharia de Produção frente às Demandas Contemporâneas

2



**Carlos Eduardo Sanches de Andrade  
(Organizador)**

# Os Desafios da Engenharia de Produção frente às Demandas Contemporâneas

2



**Carlos Eduardo Sanches de Andrade  
(Organizador)**

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Luiza Batista

**Edição de Arte:** Luiza Batista

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
D441	<p>Os desafios da engenharia de produção frente às demandas contemporâneas 2 [recurso eletrônico] / Organizador Carlos Eduardo Sanches de Andrade. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.            Modo de acesso: World Wide Web.            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-162-6            DOI 10.22533/at.ed.626200607</p> <p>1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Gestão de qualidade. I. Andrade, Carlos Eduardo Sanches de.  <span style="float: right;">CDD 658.5</span></p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Os Desafios da Engenharia de Produção frente às Demandas Contemporâneas 2” publicada pela Atena Editora apresenta, em seus 9 capítulos, estudos sobre diversos aspectos que mostram como a Engenharia de Produção pode atender as novas demandas de um mundo globalizado e competitivo.

A evolução da sociedade e da tecnologia no mundo atual impõe novos desafios, tornando urgente a busca de soluções adequadas a esse novo ambiente. O desenvolvimento econômico das cidades e a qualidade de vida das pessoas dependem da eficiência e eficácia dos processos produtivos, objeto dos estudos realizados na Engenharia de Produção.

No contexto brasileiro, com tantas carências, mas que procura novos caminhos para seu crescimento econômico, a Engenharia de Produção pode ser um elemento importante para enfrentar esses novos desafios.

Os trabalhos compilados nessa obra abrangem diferentes perspectivas da Engenharia de Produção.

Uma delas é a produção de bens, envolvendo linhas de montagem e cadeias de suprimento. Trabalhos teóricos e práticos, apresentando estudos de caso, compõe uma parte dessa obra.

Outras perspectivas dizem respeito a sistemas de previsão de demanda por bens e serviços, gestão dos processos, análise de viabilidade financeira e controle da qualidade, que são ferramentas importantes na produção de bens e serviços. Trabalhos abordando esse tema compõe outra parte dessa obra.

Agradecemos aos autores dos diversos capítulos apresentados e esperamos que essa compilação seja proveitosa para os leitores.

Carlos Eduardo Sanches de Andrade

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
MELHORIA DE PROCESSO DE PRODUÇÃO DE OVOS DE PÁSCOA EM UMA EMPRESA FABRICANTE DE CHOCOLATES	
José Roberto Gewehr William Jacobs	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6262006071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>17</b>
PROPOSTA DE INSERÇÃO DO PROGRAMA 5S NO ESTOQUE DE UMA EMPRESA DE ELETRODOMÉSTICOS	
Hugo Leonardo Belarmino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6262006072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
REDUÇÃO DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DE UMA EMPRESA ALIMENTÍCIA	
Erliana Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6262006073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DE PREVISÃO DE DEMANDA DE CURTO PRAZO PARA SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO	
Carlos Eduardo Sanches de Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6262006074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>45</b>
GESTÃO DO CONHECIMENTO NA GESTÃO PÚBLICA: UMA IMPLANTAÇÃO PRÁTICA EM BUSCA DE MELHORIAS DE EFICIÊNCIA EM UMA UNIVERSIDADE DO INTERIOR DE SÃO PAULO	
Vinicius Rodrigues do Prado Rosa Mirian Miranda Leite	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6262006075</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>55</b>
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO EMITIDO POR UM TRATOR DURANTE UMA OPERAÇÃO AGRÍCOLA	
Michel dos Santos Moura Aldir Carpes Marques Filho Matheus José do Império Fellippe Aroon de Jesus Damasceno Alexandro Aparecido Fogaça Kléber Pereira Lanças	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6262006076</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>63</b>
ECONOMIA DE ÁGUA EM PRÉDIOS RESIDENCIAIS: MUDANDO ATITUDES	
André Luiz de Lima Reda Gustavo Rodrigues Rafael Bovino Dzik	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6262006077</b>	



<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>76</b>
ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA NA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE MICROGERAÇÃO FOTVOLTAICA	
Adeon Cecilio Pinto	
Lucas Lira Souza	
Filipe Alves Barboza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6262006078</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>89</b>
ADMINISTRAÇÃO E CONTROLE DA QUALIDADE TOTAL EM UMA SIDERÚRGICA	
Ricardo Luiz Perez Teixeira	
Cynthia Helena Soares Bouças Teixeira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6262006079</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>96</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>97</b>

## ECONOMIA DE ÁGUA EM PRÉDIOS RESIDENCIAIS: MUDANDO ATITUDES

*Data de aceite: 01/06/2020*

*Data de submissão: 06/05/2020*

### **André Luiz de Lima Reda**

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de  
Engenharia Mackenzie  
São Paulo – SP  
<http://lattes.cnpq.br/5299326878413283>

### **Gustavo Rodrigues**

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de  
Engenharia Mackenzie  
São Paulo – SP

### **Rafael Bovino Dzik**

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de  
Engenharia Mackenzie  
São Paulo – SP

**RESUMO:** O fator mais simples de atacar quando se trata de reduzir o consumo da água em condomínios residenciais múltiplos é seu uso irracional, pois há uma herança cultural de consumo inconsequente da água neles que pode ser sanada. Este trabalho visa revisar mecanismos de desperdício pontual de água comuns em edifícios condominiais, com fundamento na proposta de abater o consumo usando ferramentas economizadoras que promovam mudança comportamental.

O método utilizado foi a distribuição de kits economizadores aos moradores, contendo adesivos e fitas a serem usados como lembretes para reduzir o consumo de água no ato do acionamento do aparelho sanitário. Aplicou-se em dois edifícios residenciais com muitos apartamentos e suas contas de consumo de água foram monitoradas antes e depois dessas medidas, sendo, daí, comparadas. Com kits custando R\$ 200,00 para ambos os edifícios, obteve-se uma economia de ao menos 10% do volume total consumido – comparando o período de outubro/2015 a setembro/2016 aos mesmos meses em anos anteriores. Essa efetividade do experimento abre oportunidade para novas pesquisas de redução no consumo de água, gerando campanhas de economia mais eficientes em épocas de escassez.

**PALAVRAS-CHAVE:** Consumo de água, economia, comportamento, abastecimento, desperdício.

### WATER SAVING IN RESIDENTIAL BUILDINGS: CHANGING BEHAVIOUR

**ABSTRACT:** The irrational use of water is the easiest factor to curb when it comes to reducing water consumption in multi-residential buildings, given a social inheritance of excessive water

consumption in them. The research project that generated this document aims at reviewing water wastage mechanisms usual in buildings, trying to employ water saving tools based on changes of behaviour. The method employed was the distribution of ‘economy kits’ to residents, each one containing stickers and ribbons aiming to remind the water user, at the very instant when sanitary appliances are started, of the need to control consumption. Also, water bills were monitored and consumption figures from before and after these measures were taken for comparison. The method was tested in two residential buildings, each one with several apartments. The results show that, for slightly less than R\$ 200,00 spent to make the kits for the two buildings, it was possible to reduce water consumption in at least 10% – comparing the period from October/2015 to September/2016 to the same months in previous years. The effectiveness of this experiment opens an opportunity for further research on the way to water consumption cuts, so rendering water reduction campaigns more efficient during times of drought.

**KEYWORDS:** Water consumption, saving, behaviour, supply, wastage.

## 1 | INTRODUÇÃO

A superfície da Terra é cerca de 75% coberta por água, 97,5% salgada e 2,5% doce (SABESP, 2013) – esta parcela, nas geleiras, rios, lagos e aquíferos. Cerca de 13,7% dessa água doce ocorrem no Brasil (SABESP, 2013), sendo sua distribuição espacialmente heterogênea, segundo Ghisi e Tres (2004, apud BUHR, 2009, p.18). De fato, a Região Sudeste, com 43% da sua população, tem apenas 6% do total nacional e a Região Norte, majoritariamente na Bacia Amazônica, tem 69% da água do País para apenas 8% da população. Levantamento do IBGE (2014) estima que a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) tem cerca de metade da população estadual, sendo que apenas 8% do suprimento de água que a serve provêm das bacias hidrográficas locais. Este trabalho tem seu objeto na RMSP, numa época em que o Estado enfrentou uma crise hídrica, percebida pelos dados dos principais sistemas de abastecimento da RMSP – Tabela 1.

<b>Reservatório ou sistema de reservatórios</b>	<b>Rio Grande</b>	<b>Rio Claro</b>	<b>Alto Tietê</b>	<b>Alto Cotia</b>	<b>Guarapiranga</b>	<b>Cantareira</b>
Em junho de 2014	112 bilhões	13 bilhões	559 bilhões	16 bilhões	171 bilhões	1.27 trilhões
No período da campanha	107 bilhões	6 bilhões	115 bilhões	10 bilhões	140 bilhões	196 bilhões

Tabela 1 – Volumes de reservatórios de RMSP antes da crise e no período desta campanha (L).

Fonte: Adaptado de Apollo11 (2015)

Infere-se deste estudo ser urgente economizar água, bem finito e escasso. Segundo

estatísticas da ONU (2017), sem se reduzir seu uso desenfreado, o Planeta enfrentará déficit de 40% até 2030. Um modo de combater a escassez é reduzir o consumo por habitante. No Brasil, a média diária é de 185.L/hab/dia, enquanto no Peru, por exemplo, é de 175.L/hab/dia; nas Filipinas, 165, e na China, 85.L/hab/dia. Esse consumo é também função do nível econômico e social. Por exemplo, no Reino Unido é de 150 L/hab/dia, para um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,892 e no Iêmen, de 86 L/hab/dia, com IDH só de 0,500 (MARTINI, 2009, p.8) – contra os 185 L/hab/dia do Brasil vistos acima, com IDH intermediário aos desses dois países – 0,744 (ONU, 2017).

Hafner (2007, apud MARTINS; MEMELLI, 2011, p.21) destaca os principais motivos de consumo de água no Brasil e a parcela referente a cada uso, sendo os mais relevantes a Irrigação, com 72%, o cuidado com os animais, com 11%, e o urbano, com 9%. Segundo Lima (2010, p.25), “[...] a conservação do uso da água pode ser definida como qualquer ação que: reduza a quantidade de água extraída em fontes de suprimento, o consumo de água ou o seu desperdício”.

O trabalho original de Rodrigues e Dzik (2016), cujos principais resultados são aqui apresentados, revê a literatura com foco em algumas das possíveis formas de reduzir consumo utilizando equipamentos economizadores, em especial em chuveiros, bacias sanitárias, pias de cozinha e lavatórios de banheiros; bem como no reuso de efluentes domésticos tratados. Aquela publicação revisou mecanismos de desperdício comuns em edificações (em chuveiros, torneiras e bacias sanitárias), propostas de redução de consumo de água com ferramentas economizadoras relacionadas e métodos para a redução do consumo com base em tentativas de mudança comportamental – estes, objetivo principal deste texto.

## 2 | BREVE REVISÃO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA EXPERIMENTAL

Esta pesquisa começou durante a crise hídrica no SE do Brasil em 2014 e 2015, que, segundo estudos da Academia de Ciências do Estado de São Paulo (ACIESP, 2018), ameaçou a segurança hídrica regional, a partir de evidências por análise histórica de séries climáticas indicando mudanças não só pontuais. A crise tendia a agravar-se por mais tempo e, para conter o consumo, reduzindo os impactos da falta de chuvas, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP, 2014) logrou promover à época campanhas de conscientização, criando desconto na conta de água para aqueles que reduzissem o consumo mensal. Porém, um agravante é que os impactos dessas crises não afetam só o homem, mas todo o ecossistema, comprometendo os recursos hídricos e gerando vários riscos à saúde pública. Independente da ocorrência de tais crises, deve-se criar não só medidas emergenciais, mas também duradouras, que mudem a cultura do uso da água para não faltar no futuro. Assim, outra ação da SABESP foi ampliar partes do

sistema e interligar reservatórios, possibilitando complementaridade hidrológica.

Segundo ANA (2019), 80% dos casos de internações hospitalares nos países em desenvolvimento têm origem na falta de água em condições de potabilidade. A poluição cresce por falta de controle da qualidade dos efluentes, causando quedas de quantidade e qualidade nos mananciais. Segundo IBGE (2000), os municípios brasileiros apresentam um déficit de 47,8% em redes de esgoto, afetando diretamente essa qualidade. Como resultado, a oferta de água com qualidade vem caindo de modo preocupante no ambiente. A falta de água também pode potencializar crises energéticas, em particular no Brasil, onde 80% da energia elétrica vem de hidrelétricas (INTERNATIONAL RIVERS, 2015). De fato, reduzir o consumo para abastecimento libera vazão para gerar energia, além de aumentar as cargas hidráulicas nas usinas, resultando dupla vantagem à geração – pois a potência gerada é proporcional ao produto de carga por vazão. À época da crise citada acima, chegou-se a usar a água dos volumes mortos dos reservatórios, tanto para geração como para abastecimento – por exemplo, no sistema Cantareira, que abastece a RMSP.

Sob o ponto de vista cultural, cumpre melhorar as práticas de consumo pela população, racionalizando-as. Por exemplo, projetos de edificações residenciais na RMSP admitem consumo médio de água de 200 L/hab/dia (SABESP, 2017), enquanto outros países, tais como o Iêmen, adotam 86 L/hab/dia em média, menos da metade daquela taxa, mas ainda dentro da faixa preconizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS – vide BAYER, 2017) para prover as necessidades básicas, evitando problemas à saúde. Uma vez atingida a cultura de consumir menos água, crescerão a facilidade e a segurança na oferta. Como cresce a demanda por esse recurso finito com o aumento na população, urge tal mudança no seu modo de consumo – o que motivou esta pesquisa.

### **3 | OBJETIVOS DA PESQUISA**

O estudo visa reduzir o consumo de água em edifícios na Região Metropolitana de São Paulo provendo aos moradores formas práticas de lembrar o propósito de gastar menos água bem no ato do uso. Especificamente, forneceram-se kits compostos de lembretes físicos para ficarem junto aos aparelhos sanitários e garantirem as necessárias mudanças comportamentais.

### **4 | METODOLOGIA E ESCOLHA DE SÉRIES DE DADOS**

A pesquisa inicia por uma revisão da literatura nas áreas de abastecimento e economia de água em residências e edifícios, focando no seu consumo racional e revisando ferramentas existentes em âmbito nacional para promovê-lo no caso residencial. A partir dos resultados, define-se o domínio de atuação do trabalho, os edifícios residenciais.

Passa-se, então, ao levantamento de possíveis casos a estudar e, definidos dois edifícios, a coleta dos dados é planejada, viabilizada junto às administrações de ambos e, a seguir, efetuada por todo o tempo da campanha. O estudo de caso passa, daí, a ser elaborado, com a compilação e análise dos resultados passo a passo com a coleta, a partir do terceiro mês de campanha. Na publicação de Rodrigues e Dzik (2016), os aspectos metodológicos encontram espaço para maior detalhamento.

A revisão da literatura pesquisa métodos e equipamentos existentes no Brasil e o comportamento dos usuários visando reduzir o consumo de água.

Os dados coletados nos edifícios compreendem séries históricas de valores cobrados nas suas contas de água, daí convertidos em consumo volumétrico mensal. A metodologia proposta para atingir a economia de água investe em simples mudanças de comportamento dos moradores, baseadas em psicologia comportamental e indução visual. As séries de dados do período de economia foram fundamentais na comparação do consumo nos anos anteriores ao do período de realização da pesquisa, abrangendo a época da crise de 2013-2015. Comparam-se, então, as séries históricas de consumo no período da campanha de orientação para economia às séries correspondentes dos anos anteriores a esta. A verificação da eficácia do método proposto é possível por simples cotejo entre as séries supracitadas, para gerar conclusões importantes.

## 5 | ESTUDO DE CASO E APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AOS DADOS

### 5.1 Considerações iniciais

Segundo publicação da ANA (2013, p.89), dos 2.373 m<sup>3</sup>/s de água doce captados no Brasil em 2010, 522 m<sup>3</sup>/s (22% da captação total) se destinavam ao consumo urbano, sendo efetivamente consumidos somente 104 m<sup>3</sup>/s, que representam 20% do total captado ou 9% do total efetivamente consumido – este, estimado em somente 1.161 m<sup>3</sup>/s (devido às perdas ao longo do sistema). Por outro lado, dos 1.270 m<sup>3</sup>/s captados para irrigação (54% do total captado), 66% são de fato utilizados (836 m<sup>3</sup>/s). Portanto, apesar de o volume de água doce total retirado para irrigação ser superior àquele para consumo urbano, a perda neste último setor é bem mais relevante – o que requer atenção à redução deste consumo e das suas perdas. Movido por este apelo, este trabalho busca incentivar a parcela de perdas da água potável na sua etapa mais direta, de acesso mais imediato: o momento do consumo pelo morador.

Descreve-se, a seguir, o caso estudado: dois edifícios residenciais na Região Metropolitana de São Paulo nos quais foram aplicadas sugestões práticas e econômicas para provocar mudanças no comportamento dos condôminos que levaram à economia de água mesmo numa época em que já estava sendo efetivada uma campanha geral para reduzir consumo – devido a uma severa seca na região. Após o período experimental,

analisou-se a redução obtida com base nas contas de água dos edifícios e seus respectivos históricos de consumo para avaliar a eficiência do método na prática, conforme se apresenta detalhadamente em ‘Dados levantados e análise dos resultados’.

## 5.2 Detalhamento da metodologia executada

Para lembrar os moradores de agir de modo econômico antes mesmo de iniciar o consumo, entregaram-se, para cada apartamento, adesivos lembretes e fitas vermelhas para colar ou afixar em pontos estratégicos próximos aos aparelhos sanitários, conforme opção de cada morador ou família, confiando no impacto visual no justo momento do uso para alcançar resultados. Gascón (2010, p.121) corrobora a importância da comunicação por imagens para alcançar objetivos, ratificada por Vargas (2011, pp.89-90) ao valorizar a importância do recurso visual para o homem: “[...] a visão é o órgão dos sentidos que possibilita ao Homem um contato e uma percepção mais ampla e abrangente do mundo exterior” [...] “as sensações visuais provocadas possivelmente serão duradouras e influenciarão em atitudes futuras”.

Nos dois edifícios estudados, distribuíram-se ‘kits economizadores’ por apartamento, cada um com quatro adesivos e duas fitas vermelhas para uso como lembretes, conforme descrição a seguir:

- a. Adesivo para colar no volante do chuveiro para se lembrar de controlar o tempo do banho;
- b. Adesivo para colar no volante da torneira para se lembrar de abrir o controle só o necessário;
- c. Adesivo para colar na válvula da bacia sanitária para se lembrar de usar somente o fluxo necessário;
- d. Adesivo de apoio, extra, para ser usado livremente, à escolha do morador;
- e. Fitas vermelhas p/ amarrar no volante da torneira ou do chuveiro para se lembrar de abrir só o necessário.

Melhor detalhamento desse kit está no trabalho acadêmico de Rodrigues e Dzik (2016), além do texto do ‘Comunicado ao morador’, do seguinte teor:

“Caro morador do edifício [A ou B], nossa cidade enfrenta uma crise hídrica das mais graves já vistas. Nosso trabalho de conclusão de curso (TCC) é sobre este assunto. Somos estudantes do [?]º ano de Engenharia Civil da [nome da instituição de ensino] e pedimos a sua colaboração, indiretamente ajudando a reduzir o consumo de água e alterar o panorama de crise atual.

Nossa proposta é simples. Gostaríamos de que cada morador reduzisse o possível de seu consumo diário de água com o uso de nossos kits economizadores. Os kits serão deixados nas caixas de correio e nas portarias e conterão lembretes simples para

economizar água. Nossa proposta é que você se lembre de abrir torneiras e chuveiros SOMENTE o suficiente, evitando abrir demais para depois fechar um pouco. Nosso kit terá lembretes para torneiras, vaso sanitário e chuveiro e uma fita vermelha que poderá ser amarrada como mais um lembrete onde você preferir (controle da torneira, porta, armário, tubo, computador, etc.).

Pedimos gentilmente que faça parte dessa jornada. Use seu kit e retire mais kits na portaria se precisar e estará ajudando a nós, estudantes, ao edifício e a toda população de SP.

Vamos mudar a nossa realidade!

Em caso de qualquer dúvida – ou para saber mais sobre nossa proposta – envie seu texto para:

[nesta posição, constaram os e-mails dos estudantes autores]...”.

Além do comunicado aos moradores, foi também redigida uma carta para o síndico com termos similares aos acima, acrescentando a garantia de sigilo e procedimento ético, sem menção a dados que identificassem o edifício, seja no Trabalho de Conclusão de Curso dos estudantes ou em publicações a seguir.

Após seu preparo, os kits foram mostrados ao síndico e se aguardou sua aprovação para implantação. Isto feito, divulgou-se o comunicado explicando o processo aos condôminos, com liberdade para escolher usar os adesivos e fitas de modos alternativos, com criatividade, juntamente com a primeira distribuição dos kits. Após ela, continuou-se a disponibilizar os kits na portaria do edifício sob demanda, para não faltarem componentes em caso de desgaste.

Neste programa, supôs-se que quem aderisse ao plano de ação poderia apresentar mudança comportamental relevante e reduzir o consumo. Avaliou-se a redução analisando as contas condominiais de janeiro/2013 (início aproximado da época mais grave da crise hídrica) a setembro/2016, comparando o consumo antes da data da implantação do programa, outubro/2015, àquele depois disto – com o apoio de gráficos de volumes consumidos no tempo.

### 5.3 Limitações e potencial das conclusões

Este estudo, com apenas dois edifícios, tem significância limitada. Seus resultados não podem, a princípio, ser comados como representativos sequer da RMSP. Porém, recomendam a continuidade desta linha de experimentos, aplicando a metodologia proposta a outros casos na Região. Mesmo sob tal limitação, os resultados obtidos, individualmente, são robustos o bastante para incentivar prática semelhante noutros edifícios, com eventual aperfeiçoamento.

A despeito da incerteza e da aleatoriedade das adesões da pequena população à qual se oferece inicialmente, aqui, esta metodologia de ação, uma vez verificada considerável redução no consumo, naturalmente surge a ideia de futura pesquisa nesta



linha, com aperfeiçoamento, ampliação e incentivo. Esta poderia buscar uma ampliação, de modo setorizado e coordenado – a princípio, com mais casos na RMS, para maior representatividade dos resultados.

## 6 | DADOS LEVANTADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 6.1 Dados específicos dos edifícios estudados

Os dois edifícios residenciais têm características distintas. O primeiro, denominado Edifício A, na Zona Sul de São Paulo, tem 66 apartamentos de cerca de 50m<sup>2</sup> cada, com residências familiares. A região conta com um centro financeiro, com empresas de grande porte e escritórios de companhias multinacionais. O segundo, o Edifício B, fica entre a Zona Oeste e o centro da cidade. Seus 210 apartamentos são do tipo residência-dormitório e a maioria dos habitantes, estudantes de outras cidades que alugam um imóvel.

Com o objetivo de conferir a eficácia da metodologia proposta, levantaram-se dados de consumo de janeiro/2013 a setembro/2016 num terceiro edifício, denominado Edifício X, da parte sul da zona Oeste de São Paulo, com 12 andares e 48 apartamentos com cerca de 110m<sup>2</sup>. A região tem renda alta e as unidades são familiares. Durante esse período, não se aplicou ali este método de economia de água – diferentemente dos casos dos edifícios A e B.

### 6.2 Dados sobre o consumo no período da pesquisa e sua análise

Os gráficos 1 e 2 mostram os consumos volumétricos mensais dos dois edifícios de janeiro/2013 a setembro/2016. O eixo vertical mostra o volume informado na conta de água (m<sup>3</sup>) e o horizontal mostra os meses do ano.

Os gráficos 1 e 2 mostram volumes consumidos já em queda a partir de janeiro/2015, comparando-os aos dos anos anteriores – antes mesmo da implantação desta metodologia de economia. Com efeito, dada a severa seca, a partir daquele janeiro se reduziram fornecimento e pressão (acionamento) e se encareceu o litro da água, para penalizar consumos per capita mais altos, para forçar uma economia (campanha da SABESP). Contudo, ainda que aquela política de cobrança tenha durado todo o ano, ocorre ainda mais redução no consumo com a implantação deste programa de economia, em outubro/2015 – vide gráficos 1 e 2. Essa redução perdura até o fim do período de dados, em setembro de 2016, apesar da suspensão da taxa para reduzir consumo mais elevado, por ocasião do aumento nas chuvas (próximo ao fim da época seca, no início de 2016). Isto pode sugerir que a eficácia do hábito de economizar água adquirido pelos moradores de ambos os prédios usando o kit economizador perdurou depois de suprimida a taxa por consumo elevado.

Para confirmar a conclusão acima, preparou-se o Gráfico 3, com a série de volumes

mensais consumidos no outro condomínio, aqui denominado Edifício X, de janeiro/2013 a setembro/2016. Ali, não se incentivou a redução do consumo

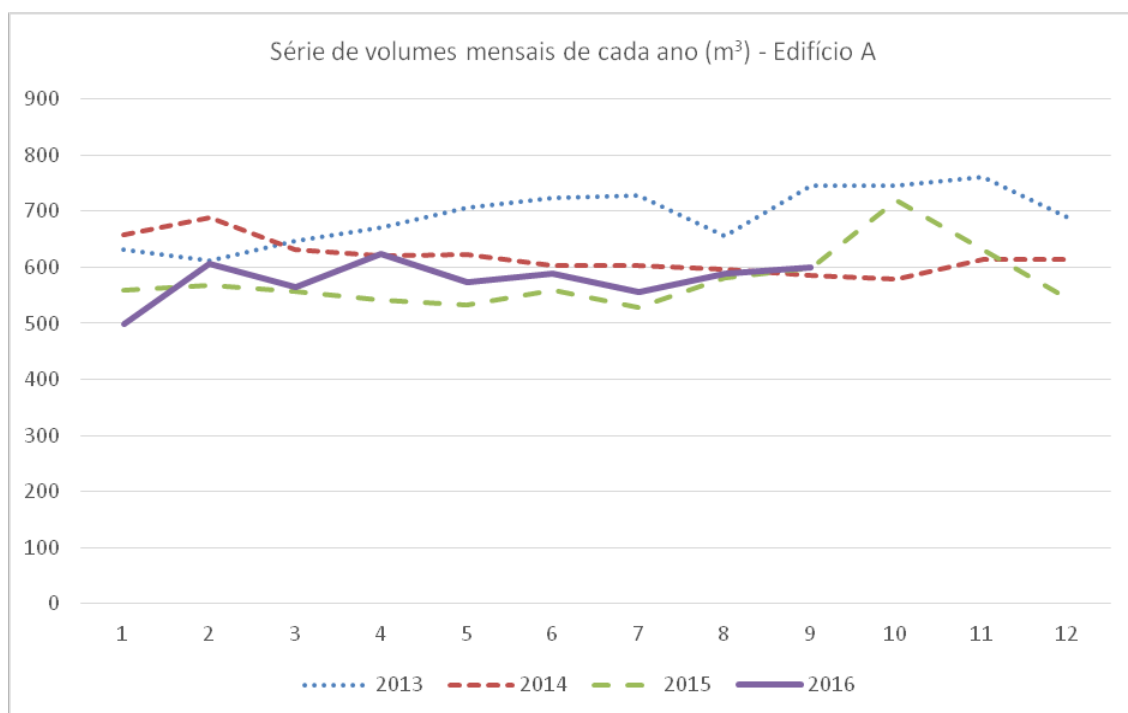


Gráfico 1: Consumo mensal nos quatro anos estudados - Edifício A de jun/2013 a set/2016.

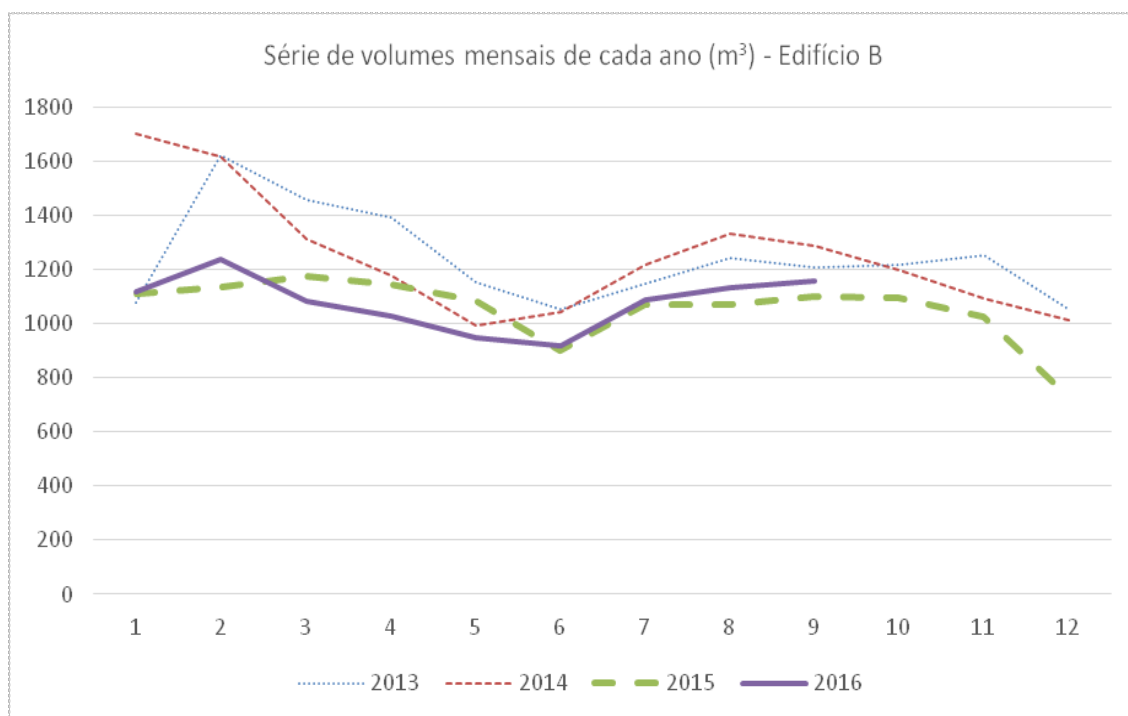


Gráfico 2: Consumo mensal nos quatro anos estudados - Edifício B de jun/2013 a set/2016.

usando o kit economizador, diferentemente dos casos dos edifícios A e B. Nota-se nele, no fim de 2015, um ligeiro aumento de consumo (ao contrário do que ocorre nos edifícios A e B) que, depois, mantém-se próximo daquele dos anos anteriores até o fim do período com dados (setembro/2016). Estes dados sugerem que o aumento na cobrança do consumo elevado pela concessionária não ensejou no Edifício X uma economia visível

como nos outros dois casos. Por outro lado, a manutenção do nível de consumo no Edifício X durante o período em que se implantou a campanha de economia aqui estudada nos edifícios A e B apoia a conclusão sobre a eficácia desta.

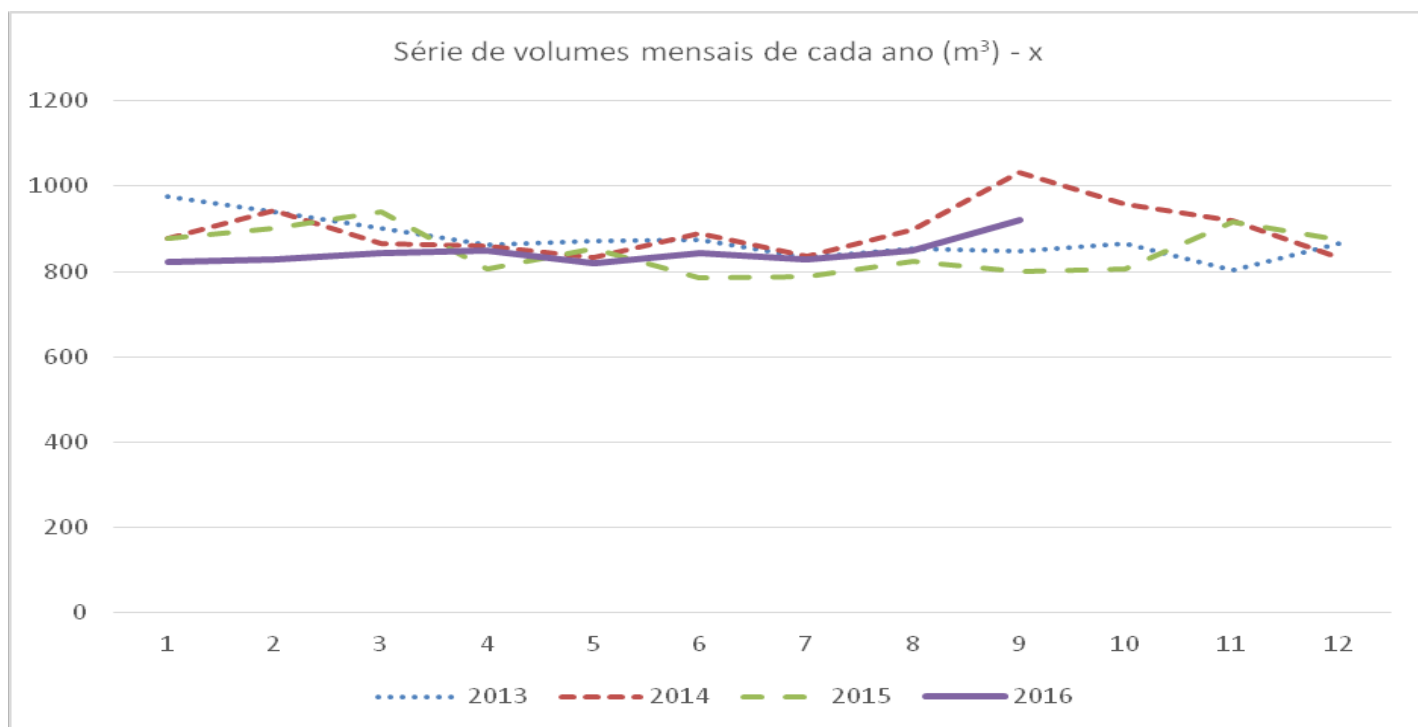


Gráfico 3: Consumo mensal nos quatro anos estudados - Edifício X de jun/2013 a set/2016.

## 7 | CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O Gráfico 3, com os volumes mensais consumidos de janeiro/2013 a setembro/2016 no Edifício X – sem campanha de redução do consumo – serve como base para demonstrar a eficácia da campanha nos edifícios A e B.

Distribuíram-se kits economizadores e mensagem aos moradores, ficando a eventual continuação dessa prática como opção para eles e o condomínio.

Mesmo com o baixo custo para montar e aplicar os kits nos dois edifícios, cerca de apenas R\$ 200,00, foi possível obter relevante redução no consumo de água, como mostram os gráficos 1 e 2: em média, próxima ou ligeiramente superior a 10% do consumo medido nos dois anos anteriores ao da campanha.

O estudo de redução no consumo de água apoiado em lembretes que coíbem hábitos de desperdício – tais como abrir a torneira além da necessidade ou tomar banho extenso demais – pode ser aprimorado. A metodologia como um todo e o processo de fabricação do kit poderão ser disponibilizados sob demanda, pelos autores, a voluntários que, conscientes do elevado consumo elevado de água, possam implantá-los em seus condomínios.

A despeito da melhoria do quadro hídrico na região SE, em decorrência de chuvas

mais fortes a partir do verão de 2016, a aplicação do kit reduziu o consumo tanto no edifício A, que tem, na maioria, famílias e moradores de maior idade, quanto no B, habitado prioritariamente por jovens universitários. Isto sugere a aplicabilidade do método a populações diversas. No Edifício X, onde não se efetuou a campanha, não houve redução considerável no consumo. Pelo contrário, com a suspensão da taxa mais elevada e da redução parcial no fornecimento após a volta das fortes chuvas, no início de 2016, o consumo regional até cresceu de 2015 para 2016.

A conscientização sobre este tema deve ser disseminada e incentivada, em particular em grandes metrópoles. Os resultados sugerem um novo modelo de campanhas de redução no consumo de água, a ser testado por empresas de saneamento. Barato e de fácil aplicação, pode ser disseminado facilmente, atuando diretamente nas atitudes de uso que podem gerar desperdício.

## REFERÊNCIAS

APOLO11. **Nível dos reservatórios de São Paulo**. 2015. São Paulo: Apolo11.com. Dispon. em: <<https://www.apolo11.com/reservatorios.php>> Acesso em: 10 out. 2016.

ANA (Brasil). **Falta de água potável no mundo aparece relacionada a 80% das mortes e doenças**. Brasília: Agência Nacional de Águas. Publicado inicialmente em 2007 (última modificação 14/03/2019). Dispon. em: <<https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/falta-de-a-gua-pota-vel-no-mundo-aparece.2019-03-14.1777251782>>.

ANA (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2013**. Brasília: Agência Nacional de Águas. 2013. Dispon. em: <[http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/webSite\\_relatorioConjuntura/projeto/index.html](http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/webSite_relatorioConjuntura/projeto/index.html)>. Acesso em: 26 out. 2015.

ACIESP. **Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo em 2013-2015: Origens, impactos e soluções**. São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo/Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. 2018. ISBN: 978-85-63007-09-4. Dispon. em: <<http://www.iea.usp.br/publicacoes/ebooks/livro-branco-da-agua>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

BAYER JOVENS. **Afinal, quanta água preciso beber?** São Paulo: Bayer. 2017. Dispon. em: <<https://www.bayerjovens.com.br/pt/materia/?materia=afinal-quanta-agua-preciso-beber>>. Última atualização: 2019. Acesso em: 03 nov. 2017.

BUHR, Roberto Rodrigues. **Análise da viabilidade técnica e econômica da implantação de uma torre sustentável em uma residência**. 2009. 81f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Dispon. em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/124331/41.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 21 mai. 2015.

GASCÓN, Joan Francesc Fondevila. **IMPACTO VISUAL NA IMPRENSA DIGITAL: uma pesquisa espanhola empírica**. SBPJor – Sociedade Brasileira de Pesquisa em

Jornalismo. [S. l.], p. 120-137. jun. 2010. Dispon. em: <<http://bjr.sbpjor.org.br/bjr/article/view/28/29>>. Acesso em: 26 out. 2015.

IBGE. **Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2014**. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Dispon. em <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2014/default.shtm>>. Acesso em: 26 out. 2015.

INTERNATIONAL RIVERS. **Hidrelétricas no Brasil**. Oakland, CA: International Rivers: 2015. Dispon. em: <<https://www.internationalrivers.org/pt-br/campaigns/hidrel%C3%A9tricas-no-brasil>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

LIMA, Rodrigo Mendonça de Araújo. **Gestão da água em edificações: utilização de aparelhos economizadores, aproveitamento de água pluvial e reuso de água cinza**. 2010. 71 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Dispon. em: <<http://www.pos.demc.ufmg.br/2015/trabalhos/pg2/64.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2015.

MARTINI, Felipe. **Potencial de economia de água potável por meio do uso de água de chuva em São Miguel do Oeste, SC**. 2009. 96 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Dispon. em: <[http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/tccs/TCC\\_Felipe\\_Martini.pdf](http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/tccs/TCC_Felipe_Martini.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2015.

MARTINS, Jana Lodi; MEMELLI, Marina Santos. **Balanco hídrico e indicadores de consumo de água potável e não potável em uma edificação dotada de sistema de reuso de águas cinzas**. 2011. 89 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011. Dispon. em: <<http://www.ct.ufes.br/dea/files/BALANÇO HIDRÔNICO E INDICADORES DE CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL E NÃO POTÁVEL EM UMA EDIFICAÇÃO DOTADA DE SISTEMA DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2015.

ONU. **ONU: 4,5 bilhões de pessoas não dispõem de saneamento seguro no mundo**. 2017. Brasília: Organização das Nações Unidas – Brasil. Dispon. em <<https://nacoesunidas.org/onu-45-bilhoes-de-pessoas-nao-dispoem-de-saneamento-seguro-no-mundo/>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

RODRIGUES, Gustavo; DZIK, Rafael Bovino. **Possibilidades de economia no consumo de água**. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016.

SABESP (Org.). **Relatório de administração**. São Paulo: Sabesp, 2013. 62 p. Dispon. em: <[http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/E44E5043337DF58683257CAA0007E692/\\$File/RelatorioAdministracao.pdf](http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/E44E5043337DF58683257CAA0007E692/$File/RelatorioAdministracao.pdf)>. Acesso em: 14 mai. 2015.

SABESP (São Paulo). **Norma Técnica Sabesp - NTS 181 (Revisão 4)**. São Paulo: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. 2017. Dispon. em: <<http://www2.sabesp.com.br/normas/nts/NTS181.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

VARGAS, Cláudia Rioja de Aragão. **Os impactos da iluminação: visão, cognição e comportamento.** Revista Lumière, [s.L.], v. 161, n. 5, p.88-91, out. 2011. Dispon. em: <[http://www.jornaldainstalacao.com.br/img/artigos/Lumiere\\_161.pdf](http://www.jornaldainstalacao.com.br/img/artigos/Lumiere_161.pdf)>. Acesso em: 27 out. 2015.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abastecimento 27, 63, 64, 66  
Análise Financeira 25, 26, 76, 80  
Audição 55, 56, 61

### C

Chocolate Manufacturing 1  
Cold Rolling 89, 90  
Comportamento 18, 22, 23, 36, 37, 38, 40, 63, 67, 75  
Consumo de Água 63, 65, 66, 67, 68, 72, 73, 74  
Cost Reduction 26  
Custo Logístico 25, 33

### D

decibéis 55, 59, 60, 62  
Demand Forecasting 35, 36  
Desperdício 4, 5, 6, 63, 65, 72, 73

### E

Economia 11, 12, 14, 15, 54, 56, 62, 63, 66, 67, 70, 71, 72, 74, 84, 86  
Economic Feasibility 76, 77  
Eletrodomésticos 17, 18, 20, 21, 22, 23  
Empresa Alimentícia 25, 26, 33  
Estoque 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23

### F

Fabricação de Chocolates 1  
Ferramentas da Qualidade 89  
Filtered Average 35, 36  
Financial Analysis 25, 77  
Food Company 25, 26

### G

Gestão do Conhecimento 45, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 54  
Gestão Pública 45, 52, 53, 54

## H

Household Appliances 17

## I

Inventory 17

Investimentos 76, 79, 80, 81, 87

Investments 77

## K

Knowledge Management 45, 53

## L

Laminação a Frio 89, 90, 91, 93, 95

Lean Production 1

Losses 1

## M

Máquinas Agrícolas 55, 56, 57, 92

Média Filtrada 35, 38, 41, 43

Melhoria de Processo 1, 2, 3, 15

Metro System 36

## P

Perdas 1, 2, 3, 5, 10, 15, 67, 81, 91, 93

Photovoltaic System 76, 77

Previsão de Demanda 35, 36, 37, 40, 41, 43, 44

PROAP 45, 47, 48, 49, 51, 52

Process Improvement 1

Produção Enxuta 1, 3, 4

Programa 5S 17

Public Administration 45

## Q

Qualidade Total em Indústria 89, 91

Quality Methods 90

## R

Redução de Custos 10, 25, 26, 90, 93



## S

Sazonalidade 35, 39, 40, 41, 52  
Seasonality 35, 36  
Siderurgia 89, 91, 92, 95  
Sistema Fotovoltaico 76, 79, 80, 85, 86, 88  
Sistema Metroviário 35  
Steel 89, 90, 95

## T

Total Quality in Industry 90  
Transporte Público Urbano 35, 36, 37, 44

## U

Urban Public Transportation 35, 36

## V

Viabilidade Econômica 76, 79, 87, 88

## W

Wastage 64  
Water Consumption 63, 64

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**