

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

GESTÃO EFICIENTE DE ÁGUA E ENERGIA EM PRÉDIOS PÚBLICOS –
ESTUDO DE CASO DA ESCOLA SUPERIOR DE SARGENTOS

ANTONIO ALVES DE SOUZA FILHO

SÃO PAULO

2018

ANTONIO ALVES DE SOUZA FILHO

GESTÃO EFICIENTE DE ÁGUA E ENERGIA EM PRÉDIOS PÚBLICOS –
ESTUDO DE CASO DA ESCOLA SUPERIOR DE SARGENTOS

Trabalho Aplicado apresentado a Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Gestão para a Competitividade.

Linha de pesquisa: Sustentabilidade

Orientador: Prof. Dr. Jorge Juan Soto Delgado

SÃO PAULO

2018

Souza Filho, Antonio Alves de.

Gestão eficiente de água e energia em prédios públicos : estudo de caso da Escola Superior de Sargentos / Antonio Alves de Souza Filho. - 2018.

87 f.

Orientador: Jorge Juan Soto Delgado.

Dissertação (MPGC) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Edifícios públicos. 2. Desperdício (Economia). 3. Tecnologias - Aspectos ambientais. 4. Sustentabilidade. 5. Água - Consumo. 6. Energia elétrica - Consumo. I. Delgado, Jorge Juan Soto. II. Dissertação (MPGC) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 725.19::658.011.1

Ficha catalográfica elaborada por: Raphael Figueiredo Xavier CRB SP-009987/O

Biblioteca Karl A. Boedecker da Fundação Getulio Vargas - SP

ANTONIO ALVES DE SOUZA FILHO

GESTÃO EFICIENTE DE ÁGUA E ENERGIA EM PRÉDIOS PÚBLICOS –
ESTUDO DE CASO DA ESCOLA SUPERIOR DE SARGENTOS

Trabalho Aplicado apresentado a Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Gestão para a Competitividade.

Linha de pesquisa: Sustentabilidade

Data de Aprovação

____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Orientador Jorge Juan Soto Delgado
Fundação Getulio Vargas

Prof. Dr. Mario Monzoni
Fundação Getulio Vargas

Prof. Dr. José Célio Andrade
Universidade Federal da Bahia

“[...]Há um punhado de homens que conseguem enriquecer, simplesmente porque prestam atenção aos pormenores que a maioria despreza[...]”.
(FORD, H. 1863-1947, Empresário; Ford).

AGRADECIMENTOS

O principal agradecimento dedico aos meus pais, pela minha vida e pela paz nos momentos em que me encontrei incapaz de prosseguir.

Ao meu professor e orientador Prof. Dr. Jorge Juan Soto Delgado, pela a confiança em minha capacidade como pesquisador além da paciência e tranquilidade para me transmitir os ensinamentos.

Especial agradecimento aos Colegas do setor de Logística da Escola Superior de Sargentos, que dedicaram tempo para implementação de tecnologias e auxiliar na obtenção dos dados apresentados neste trabalho.

Aos Chefes das UGEs que se dispuseram em responder ao questionário que norteou a pesquisa revelando às necessidades e ratificando a contribuição deste trabalho.

Em um mundo onde mulheres não tinham direitos alguns, Gorgo foi uma rainha de Esparta. Filha de Kleomenes e esposa de Leónidas, foi citada várias vezes por Heródoto e Plutarco onde este descreve “Quando questionado por uma mulher da Ática porque eram as mulheres espartanas as únicas que podiam governar os homens, respondeu: porque nós somos também as únicas que fazemos nascer homens.” E, com estas palavras, lhe agradeço, minha adorada esposa, companheira e amiga Kátia Regina Ferrari, sempre paciente e generosa em todos os meus momentos, dando-me força e fazendo-me renascer nos momentos de desânimo e de falta de estímulo.

RESUMO

No mundo corporativo o aumento da lucratividade permeia por ações efetivas em relação à prevenção e a redução de desperdícios. Em 2016 os dados da Empresa de Pesquisa Energética - EPE mostraram que o setor público apresentou taxa de crescimento do consumo de energia elétrica de 2,3% ao ano em média em 20 anos, sendo equivalente a taxa da indústria, porém sem que o setor público realize a manufatura de qualquer produto e, acima, ainda, dos setores Residencial e Agropecuário no mesmo período, exacerbando a questão sobre a eficiência na gestão dos recursos financeiros no setor público e levando a questionar qual o nível de desperdício existente. O presente trabalho objetivou analisar tecnologias como meio para tornar prédios públicos utilizados pela Polícia Militar do Estado de São Paulo - PMESP mais sustentáveis, direcionada a entregar os resultados com melhor eficiência nos consumos de água e energia, minimizando desperdícios, utilizando-se a metodologia qualitativa com um estudo de caso, revisão bibliográfica e aplicação de pesquisa estruturada, de modo a compreender quais as barreiras e alavancas para a implantação de tecnologias ambientais em prédios públicos no Estado de São Paulo, mantendo suas atividades rotineiras, com gestão mais eficiente, direcionada nos consumos de energia e de água. A Escola Superior de Sargentos – ESSgt, situada na Avenida Condessa Elizabeth de Robiano, 750, São Paulo-SP, foi selecionada para este estudo de caso, visto ter sido pioneira na certificação ambiental e de qualidade, propiciando um ambiente de maior aderência a este estudo e no estabelecimento de padrões com diretrizes para licitação das tecnologias, difundindo a outros edifícios públicos. Referente aos ganhos ambientais, concluiu-se que a eficiência energética e o uso mais eficiente do recurso hídrico observados podem assegurar retorno econômico e ecoeficiente.

Palavras-chave: Edifícios públicos. Desperdício (Economia). Tecnologias - Aspectos ambientais. Sustentabilidade. Água - Consumo. Energia elétrica - Consumo.

ABSTRACT

In a corporate world the increase in profitability permeates by effective actions in relation to the prevention and reduction of waste. In 2016 the Energy Research Company (Empresa de Pesquisa Energética) - EPE data showed that the public sector presented an average energy consumption annual growth rate of 2.3% per year in 20 years, being equivalent to the industry rate, but without the public sector realizing the manufacture of any product and, above, still, the residential and agricultural sectors in the same period, intensifying the issue of efficiency in the management of financial resources in the public sector and leading to question the level of waste. The objective of this study is based on analyze technologies as a means to make public buildings used by the São Paulo Military Police Corporation - PMESP more sustainable, aimed at delivering the results with better efficiency in the consumption of water and energy, minimizing waste, using qualitative methodology with some case study, bibliographical review and structured research application, in order to understand the barriers and lever for the implantation of environmental technologies in public buildings in São Paulo State , maintaining its routine activities, with management more efficiency, focused on energy and water consumptions. The Senior Sergeant School - ESSgt (Escola Superior de Sargentos), located at 750, Condessa Elizabeth de Robiano Avenue, São Paulo-SP, in Brazil, was elected for this case study in particular, because it was a pioneer in environmental and quality certification, providing an environment of greater adherence to this study and the establishment of standards with guidelines for the bidding of the technologies, spreading to other public buildings. Regarding the environmental gains, it was concluded that the energy efficiency and the more efficient use of the water resource observed, can ensure economic and eco-efficient return.

Keywords: Public buildings. Waste (Economy). Technologies - Environmental aspects. Sustainability. Water - Consumption. Electricity - Consumption.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo final energético por setor.	18
Tabela 2: Comparação do consumo específico diário das escolas públicas estadual de Itabira – MG com o consumo específico diário da ESSgt.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1a - O conceito de desenvolvimento sustentável difundido em diferentes Congressos e Publicações.....	23
Quadro 1b - O conceito de desenvolvimento sustentável difundido em diferentes Congressos e Publicações (continuação).....	24
Quadro 2 - Objetivos da pesquisa e respectivas metodologias	40
Quadro 3 - Perfil da Escola Superior de Sargentos – ESSgt – ano base 2017.....	41
Quadro 4 - Substituições por tecnologias mais eficientes energeticamente na Escola Superior de Sargentos – ESSgt.	43
Quadro 5 - Estimativa de consumo predial médio diário de alguns edifícios, como parâmetro comparativo de consumo.	50
Quadro 5 - Estimativa de consumo predial médio diário de alguns edifícios, como parâmetro comparativo de consumo (continuação).	51
Quadro 6 - Tipos e quantidades de soluções tecnológicas substituídas na ESSgt com a instituição do PURA da SABESP.....	51
Quadro 7 - Tipos e quantidades de soluções tecnológicas instaladas na ESSgt com a instituição do PURA da SABESP.....	51
Quadro 8 - Comparativo das barreiras e Alavancas identificadas na literatura e no desenvolvimento do estudo de casos – Parte 1 – Característica Financeira.	59
Quadro 9 - Comparativo das barreiras e Alavancas identificadas na literatura e no desenvolvimento do estudo de casos – Parte 2 – Característica Comportamental.	60
Quadro 10a - Comparativo das barreiras e Alavancas identificadas na literatura e no desenvolvimento do estudo de casos – Parte 3 – Característica de Gestão.	60
Quadro 10b - Comparativo das barreiras e Alavancas identificadas na literatura e no desenvolvimento do estudo de casos – Parte 3 – Característica de Gestão (continuação).	61

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gasto, em reais, do consumo de energia elétrica, no ano de 2017, das Secretarias do Poder Executivo do Estado de São Paulo.	26
Gráfico 2 - Gasto, em reais, do consumo de energia elétrica, no ano de 2017, dos Órgãos subordinados às Secretarias do Poder Executivo do Estado de São Paulo.	26
Gráfico 3 - Gasto, em reais, do consumo de água e esgoto, no ano de 2017, das Secretarias do Poder Executivo do Estado de São Paulo.	29
Gráfico 4 - Gasto, em reais, do consumo de água e esgoto, no ano de 2017, dos Órgãos subordinados às Secretarias do Poder Executivo do Estado de São Paulo.	30
Gráfico 5 - Gasto, em reais, do consumo de energia elétrica, água e esgoto da PMESP entre 2002 a 16/05/2018.....	32
Gráfico 6a - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa), período Janeiro a Dezembro, anos 2013, 2014, 2015 e 2017.....	44
Gráfico 6b - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa), período Janeiro a Dezembro, anos 2013, 2014, 2015 e 2017, sem o consumo do pessoal fixo da ESSgt, no período sem alunos.....	44
Gráfico 7 - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa) e o número de pessoas total, no período Janeiro a Dezembro, no ano de 2013.....	45
Gráfico 8 - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa) e o número de pessoas total, do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2014.....	45
Gráfico 9 - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa), do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2015.	46
Gráfico 10 - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa) e o número de pessoas total, do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2017.....	46
Gráfico 11a - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), período Janeiro a Dezembro de 2014 a 2017.	52
Gráfico 11b - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), período Janeiro a Dezembro de 2014 a 2017, sem o consumo do pessoal fixo da ESSgt, no período sem alunos.	52
Gráfico 12 - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2014.	53
Gráfico 13 - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2015.	53
Gráfico 14 - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2016.	54
Gráfico 15 - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2017.	54

LISTA DE ACRÔNIMOS E SIGLAS

A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRADEE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
Art.	Artigo
BEC	Bolsa Eletrônica de Compras do Governo do Estado de São Paulo
BEM	Balanço Energético Nacional
CEE	Coefficiente de Eficiência Energética
CE	Consumo Específico
CNUDS	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável
CNUMA	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CRT	<i>Cathode Ray Tube</i>
DEC	Diretoria de Ensino e Cultura da Polícia Militar do Estado de São Paulo
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPUSP	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
ESSgt	Escola Superior de Sargentos
FNQ	Fundação Nacional da Qualidade
GBC Brasil	<i>Green Building Council</i> Brasil
GESPOL®	Sistema de Gestão da Polícia Militar do Estado de São Paulo
GWh	Gigawatts hora
IBSTH	Instituto Brasileiro de Terceirização e Serviço na Construção e Habitação
ICC	Instrução Continuada de Comando
IEMA	Instituto de Energia e Meio Ambiente
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i> (Diodo Emissor de Luz)
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>

MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
Mtep	Milhões de toneladas equivalentes de petróleo
NBR	Norma Brasileira
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
OPM	Organização Policial-Militar
PIB	Produto Interno Bruto
PMA	Países Menos (Avançados) Desenvolvidos
PMESP	Polícia Militar do Estado de São Paulo
PNCDA	Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água
PROCEL EDIFICA	Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações
RBHA	Rede Brasileira de História Ambiental
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SDG	Grupo de Desenvolvimento Sustentável
SEEG	Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa
SIGEO	Sistema de Informações Gerenciais da Execução Orçamentária
tep	tonelada equivalente de petróleo
TWh	Tera Watts hora
UGE	Unidade Gestora Executora
UNCED	<i>United Nations Conference on Environment and Development</i>
UNCSD	<i>United Nations Conference on Sustainable Development</i>
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura.
WCED	<i>World Commission on Environment and Development</i>

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS	21
2.1. Objetivo Geral	21
2.2. Objetivo Específico	21
3. REVISÃO DE LITERATURA	22
3.1. Eficiência e Gestão Pública	22
3.2. Gestão de Energia	24
3.3. Gestão da Água	27
3.4. Construção Sustentável e Gestão Pública	34
4. METODOLOGIA	38
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
5.1. Estudo de Caso - Características Gerais da Escola Superior de Sargentos	40
5.2. Gestão de Energia e Tecnologias Ambientais	42
5.3. Gestão do uso da Água e Tecnologias Ambientais	50
5.4. Difusão do Conhecimento: Estratégia para Sustentabilidade e para a promoção do uso eficiente de recursos	56
5.5. Percepção das UGEs para implantação de Tecnologias Ambientais	58
5.6. As Barreiras e as Alavancas para implantação de Tecnologias Ambientais	59
6. CONCLUSÕES	62
6.1. Sugestão para Próximos Passos	64
7. REFERÊNCIAS	65
APÊNDICE A: PESQUISA ESTRUTURADA: EMPREGO DE TECNOLOGIA AMBIENTAL EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS – PERGUNTAS E RESPOSTAS CONSOLIDADAS	74
APÊNDICE B: INSTRUÇÃO CONTINUADA DE COMANDO – ICC	83

1. INTRODUÇÃO

No mundo corporativo a eficiência é intrínseca ao negócio. Neste contexto, estratégias são elaboradas, metas são estabelecidas para os desafios na luta contra a concorrência, para buscar o crescimento ou, ao menos, manter a vida do negócio. Levando-se em consideração os conceitos de Porter e Van der Linde (1995 *in* FONTES, 2012, p 32, p. 33) de que as pressões regulamentares ambientais impulsionam o desempenho competitivo das empresas com investimento em tecnologias na redução de desperdícios, com aumento da produtividade, verifica-se que estas premissas ainda apresentam resistências nos setores produtivos e de serviços. Visto que as possibilidades de ganhos não são uma regra, estas dependem das estratégias das dinâmicas que regem o negócio. No setor público, embora com mesma importância, a eficiência nem sempre é associada às estratégias de gestão. No entanto, a concorrência no setor público existe e, ser competitivo, torna-se imprescindível para atratividade de novas oportunidades, negócios e empresas. Em sua publicação “A Gestão do Setor Público e a Competitividade Brasileira” a Fundação Nacional da Qualidade -FNQ destaca que o Estado não tem cumprido as suas funções básicas, mesmo de posse de 40% da riqueza gerada por todos nós. Esta publicação destaca, ainda, que a competitividade brasileira seria aumentada com uma melhor gestão deste número, ou desta riqueza, pois, ao acumular desperdícios, os custos do Estado aumentam, deixando-o menos atrativo (FNQ, 2008). Norteado por este contexto, o presente trabalho formulou a seguinte questão de pesquisa:

Quais são as barreiras e alavancas para a implantação de tecnologias ambientais em prédios públicos no Estado de São Paulo?

Com este estofo, algumas reflexões e considerações são requeridas, de modo a consubstanciar a resposta. Neste âmbito, ao longo das últimas décadas, um novo perfil ecológico, estabelecido pela sociedade e autoridades acerca das questões arroladas ao meio ambiente, tem representado um grande desafio para as organizações no tocante de um ajustamento de suas diretrizes. O aumento da lucratividade permeia por ações efetivas em relação à prevenção e a redução de desperdícios. Cabe destacar que a segunda metade do século XX foi marcada pela emergência da discussão generalizada a respeito da questão ambiental. De acordo com a Rede Brasileira de História Ambiental – RBHA (2014), este foi um século de uso intensivo de combustíveis fósseis, crescimento demográfico sem precedentes e em que se assistiu a uma miríade de mudanças tecnológicas, culminando em movimentos ambientalistas como a primeira “Cimeira da Terra” – Estocolmo (1972), orientado para uma crítica do capitalismo industrial em geral. Atualmente, as questões ambientais são a tônica de diversos debates e movimentos. Neste

contexto, cabe destacar a estiagem, que se iniciou em 2013 e que se estendeu até fevereiro de 2015, que, segundo Martirani e Peres (2016, p. 2), foi considerada a mais grave dos últimos 71 anos e deixou a região Sudeste do país à beira de um colapso no fornecimento de água. Porto, Finamore e Ferreira (2013, p. 3) trazem, em seu artigo, a discussão sobre o consumo de energia ser quase duas vezes maior quando comparado com o crescimento de toda a economia desde o surgimento da agricultura até 1950 e, no mesmo período, segundo os autores “[...] o consumo per capita de energia praticamente dobrou com relação ao alcançado pela humanidade em onze mil anos de civilização”. Tais números colocam a temática da conservação da energia e da água no centro do debate público.

A natureza nos provê diversos serviços. O bem-estar da população mundial e a economia dependem do capital natural que, em conjunto, formam o bom funcionamento dos ecossistemas, que nos disponibilizam diversos benefícios. O movimento contínuo do ciclo hidrológico mostra que a água é um recurso renovável. Embora seu volume total não mude, especial atenção na gestão deste recurso deve ser dada frente as limitações da disponibilidade para a utilização para as atividades humanas, aumento da demanda, além do desperdício e dos vazamentos (SORIANO; LONDE; DI GREGORIO; COUTINHO e SANTOS, 2016, p. 2).

Pearce (2007) aborda a problemática da água afirmando que, em 2007, ano da publicação de seu livro, a população mundial cultivava duas vezes mais alimentos do que a geração anterior, utilizando três vezes mais água. Pearce salienta, ainda que a exploração dos aquíferos se tornou predatória, pois o volume extraído pode levar mais do que 2 mil anos para recompor-se e, portanto, segundo o autor, podendo ser considerados como fontes não renováveis. Considerando apenas a população do meio rural, Ferreira; Viana Júnior; Pontes; Rigotto e Gadelha (2016, p. 744) alertam, em seu artigo, que o acesso às águas, além de não acontecer de modo equânime, não atende a sua função e destinação social.

A questão da água é tão ou mais importante que as mudanças climáticas. Sua escassez advém de diversos fatores de má gestão deste recurso, como, por exemplo, do aumento da agricultura para alimentar uma população cada vez mais crescente. Pearce (2007) traz à discussão a valoração deste recurso de forma mais ampla, exemplificando que para valorar o litro de leite, deve-se considerar que o animal necessita consumir quatro mil litros de água para produzi-lo. Na agricultura, por exemplo, Pearce (2007) destaca que para a produção de 1kg de arroz são necessários de dois mil litros a cinco mil litros de água. Sem considerar, ainda, reflexos na contaminação ambiental e humana, conforme estudado por Ferreira; Viana Júnior; Pontes; Rigotto e Gadelha (2016, p. 746).

Segundo o relatório da Agência Nacional de Águas - ANA, 48 milhões de pessoas foram afetadas por secas (duradoura) ou estiagens (passageiras) no território nacional entre 2013 e 2016. Neste estudo a ANA adverte que a demanda por uso de água no Brasil é crescente, com aumento estimado de aproximadamente 80% no total retirado de água nas últimas duas décadas e que, até 2030, a previsão é de que a retirada aumente em 30% (BRASIL, 2017a).

No tocante à energia, cabe mencionar Cavalcante (2013, p. 61-63), que enfatiza que energia e humanidade caminham lado a lado. Da descoberta do fogo ao domínio de técnicas de fundição, comparado aos dias atuais, a energia elétrica ainda é um componente essencial para o desenvolvimento humano. Goldemberg (1998, p. 7) traz, em seu estudo, dados que ratificam esta afirmação, mostrando que na maioria dos países, nos quais o consumo de energia comercial per capita está abaixo de uma tonelada equivalente de petróleo (tep) por ano, as taxas de analfabetismo, mortalidade infantil e fertilidade total são altas, enquanto a expectativa de vida é baixa. Nos países desenvolvidos, como nos países industrializados da União Europeia, o consumo médio per capita é de 3,22 tep, denotando nossa dependência deste recurso.

Muitos países estão enfrentando dificuldades para suprir a demanda crescente de energia de suas populações e, ao mesmo tempo, de fornecerem recursos energéticos para suprir seu crescimento econômico. Cabe, cada vez mais, ao poder público conhecer o comportamento dos consumidores para criar mecanismos que promovam o uso racional de energia nos diferentes setores e, assim, otimizar o uso de energia pela sociedade (ALTOÉ; COSTA; OLIVEIRA FILHO; MARTINEZ; FERRAREZ e VIANA, 2017, p. 285)

O quanto isto tudo impacta no meio ambiente? Quais as medidas de sustentabilidade deveriam ser instituídas e em quais prazos, para evitar a escassez destes recursos? Não há gestão sem mensuração ou sem dados.

As tecnologias reavivam um antigo discurso acerca da sustentabilidade e o objetivo fundamental do conceito de sustentabilidade, de tornar compatível o prosseguimento do capitalismo por meio do desenvolvimento econômico, em equilíbrio com a conservação do meio ambiente e, por imediato, alcançar o bem-estar da humanidade que é a destinatária de ambos (LUSTOSA, 2004, p. 155).

As empresas dependem de ecossistemas e interagem com eles basicamente de duas maneiras: a) utilizam serviços ecossistêmicos, o que inclui a provisão de matérias-primas; e, b) contribuem para as mudanças nos ecossistemas (KOSMUS; RENNER; ULLRICH, 2012, p. 3). Partindo-se desta premissa, é sabido que muitas dessas interações afetam negativamente os

ecossistemas, seja promovendo sua alteração ou remoção em prol de outros tipos de uso de solo ou pela poluição causada pela atividade econômica.

Hawken (1994), embora defensor dos princípios do mercado, como lucratividade, por exemplo, defende a modificação da estrutura econômica. Em seu livro, o autor destaca a instituição do imposto ou tributos para corrigir as externalidades negativas das atividades mercantis, ou seja, o imposto pigouviano.

Os ciclos biogeoquímicos buscam manter estáveis as características físico-químicas para sustentar a vida na Terra. Esta homeostase é um sistema fisiológico, com funções reguladoras, cada qual com sua importância e sua influência, maior ou menor no sistema. Os desequilíbrios neste ciclo biogeoquímico acarretam distúrbios, por muitas vezes, não perceptíveis, o que torna preocupante, pois o impacto que causamos no planeta pode depender não apenas do que fazemos, mas de onde fazemos (LOVELOCK, 2000, p. 21). As consequências poderão fazer com que percamos competitividade por falta de sustentabilidade?

A tabela 1 apresenta os dados da EPE sobre a variação do crescimento do consumo de energia elétrica entre 1996 e 2016. Os dados mostram um aumento de 2,3% ao ano na taxa de consumo de energia elétrica pelo setor público, mesma taxa observada na indústria. Nota-se que a necessidade de energia elétrica entre estes setores é muito diferente, visto que o setor público não possui um processo produtivo e que suas necessidades são as mais baixas dos setores apresentados, mas sua taxa de crescimento mostra-se acima dos setores Residencial e Agropecuário no mesmo período. O setor público aumentou mais da metade o seu consumo em 20 anos (57%), um aumento de 1,472 milhões de tep. (BRASIL, 2017b).

Tabela 1 - Consumo final energético por setor.

10³ tep	1996	2000	2005	2010	2016	Δ% a.a. (2016/1996)
Setor Energético	13.842	12.847	17.653	24.263	26.279	3,3%
Setor Residencial	18.657	20.688	21.827	23.562	24.851	1,4%
Setor Comercial	3.689	4.968	5.452	6.731	8.399	4,2%
Setor Público	2.554	3.242	3.451	3.636	4.026	2,3%
Setor Agropecuário	7.288	7.322	8.361	10,029	10,291	1,7%
Setor de Transportes	44.783	47.385	52.720	69.720	82.651	3,1%
Setor Industrial	53.379	60.646	72.806	85.567	84.183	2,3%
TOTAL	144.192	157.098	182.269	223.508	240.680	2,6%

Fonte: BRASIL, 2017b

Estes dados exacerbam a questão de quão eficiente pode ser o setor público, pois com uma taxa de consumo comparável ao da indústria, leva a questionar o nível de desperdício.

Os prédios públicos geralmente são antigos e necessitam de readequação ou, segundo *Green Building Council* Brasil - GBC Brasil (2018), uso do *Retrofit* Verde, que objetiva manter a estrutura original e adequar ao edifício equipamentos e materiais modernos e ecológicos, reduzindo desperdícios. Segundo Braz (2018), nos edifícios privados, energia e água representam 20% dos gastos prediais mensais. Segundo dados do Sistema de Informações Gerenciais da Execução Orçamentária do Estado de São Paulo, em 2017, o gasto total da Polícia Militar do Estado de São Paulo com o consumo de água e esgoto foi de R\$ 19.037.305,27 (dezenove milhões, trinta e sete mil, trezentos e cinco reais e vinte e sete centavos) e com energia o gasto foi de R\$ 16.730.822,85 (dezesesseis milhões, setecentos e trinta mil, oitocentos e vinte e dois reais e vinte e dois centavos) (SÃO PAULO, 2018a).

Viggiano (2010, p. 5) já anunciava, em sua publicação que países, governos, pessoas estão mudando suas práticas para diminuir danos ao meio ambiente e que é nesse caminho que também deve seguir a Administração Pública.

Embora observem-se modelos de edifícios públicos sustentáveis, como a publicação de Viggiano (2010, p. 6) propondo o Manual do Senado Verde, com orientações para reduzir o consumo, indicando que o setor público está em franca marcha em direção a atitudes ambientalmente amigáveis, por outro lado, são poucas as ações práticas, possivelmente pela falta de parâmetros objetivos e planos concretos no sentido de aumentar a eficiência dos edifícios públicos.

Sobreira; Carvalho; Silva; Araújo; Machado e Oliveira (2012, p. 493), fizeram uma análise crítica sobre os caminhos seguidos pela Administração Pública em busca de edificações mais sustentáveis observa que a importância de se criar uma cultura organizacional de compras. Dentro deste contexto, a escolha deste tema se justifica por apresentar exemplos práticos de implementação de tecnologias em edificações públicas podendo propiciar a elaboração de procedimentos operacionais padrão estabelecendo rotinas de gestão e aquisição que considerem a questão ambiental. Esta abordagem vem ao encontro dos princípios da boa gestão da Segurança Pública abordada no Sistema de Gestão da Polícia Militar do Estado de São Paulo - GESPOL® (SÃO PAULO, 2010, p.16), buscando, por meio do poder-dever de agir, do dever de eficiência e probidade, instituir padrões corporativos de sustentabilidade em edifícios públicos.

Toda ação para sustentabilidade tem como base a continuidade para se efetivar e continuar exercendo seus benefícios. A A3P do Ministério de Meio Ambiente, criada em 1999, tendo como uma de suas premissas, sensibilizar os gestores públicos para a importância da questão ambiental, estimulando-os a incorporar princípios e critérios de gestão ambiental nas atividades rotineiras, comenta que qualquer alteração que se pretenda realizar na dinâmica de uma organização, inclusive na administração pública, pode gerar resistências, pois pretendem alterar atividades habituais que as organizações não conseguem dar solução. O sucesso dependerá da capacidade de formulação da sua estratégia e maturidade organizacional para sustentar os processos necessários à mudança pretendida. Seguindo às sugestões expostas pela A3P, nestes casos, a atuação por meio de projetos é a forma mais adequada para lidar com esses fatores, inclusive para reverter sua influência em favor dos resultados esperados pelo órgão ou entidade pública (BRASIL, 2013, p. 14).

Considerando-se que Santos (2016, p.137) conceitua ecoeficiência, do ponto de vista corporativo, a postura de oferecer bens e serviços, atendendo, além das necessidades dos clientes, atender o respeito ambiental com o princípio de prevenção a poluição, ou seja, não acarretando impactos e, se estes existirem, para que sejam em menor proporção e capazes de serem absorvidos pela natureza, fazendo valer os princípios do Desenvolvimento Sustentável, conciliando interesses econômicos, ambientais e sociais.

O trabalho está organizado em seis seções, incluindo, na seção 1, a Introdução, que buscou apresentar uma breve contextualização teórica relacionada ao tema escolhido. Na seção 2 apresentam-se os objetivos, divididos em objetivo geral, com a ideia central do presente trabalho acadêmico e os objetivos específicos, delimitando os passos para atingir o objetivo geral. Na seção 3 realizou-se uma revisão bibliográfica, buscando fundamentação teórica para o tema escolhido. Na seção 4 está descrita a metodologia utilizada para o desenvolvimento do presente trabalho acadêmico, que, além do levantamento bibliográfico, utilizou um estudo de caso para coleta e análise de dados. Na seção 5 são apresentados os resultados e as discussões, que buscou apresentar, interpretar e explicar os dados, correlacionando com a hipótese formulada. Na seção 6 apresentam-se as principais conclusões.

A metodologia empregada baseou-se na pesquisa bibliográfica, utilizando-se “sites” eletrônicos especializados e outras obras literárias e artigos científicos, fundamentando a construção da investigação e análise de dados, obtidos pelo monitoramento e pela medição do consumo de água e de energia, após a implementação de tecnologias na ESSgt, propiciando considerações

de critérios socioambientais no processo de aquisição tecnologias alinhadas com os princípios de sustentabilidade para edifícios públicos.

O desenvolvimento deste tema, com o uso de tecnologias, resultou um desempenho de 19% de redução no consumo de energia elétrica por pessoa de 2014 a 2017 economia de 30%, de 2012 até o ano de 2017, e uma redução no consumo de água de 16L/pessoa/dia ou 28%, comparando-se o consumo médio de 2014 em relação ao consumo médio do ano de 2017, concluindo, principalmente, que, com a implementação e uso de tecnologias aliadas a gestão contribuíram para um melhor desempenho ambiental e uso eficiente das verbas públicas, fazendo com que a ESSgt se tornasse precursora no estabelecimento de padrões de licitação das tecnologias, exemplo para outros edifícios públicos, indo ao encontro das redes de inovação formada pelo Governo Federal por meio do programa de Combate ao Desperdício que vêm sendo ampliados no Brasil em seus aspectos tecnológicos, organizacionais e institucionais.

No entanto, o estudo apresentou limitações pela metodologia adotada quanto ao número de entrevistados e a flutuação da população devido a sazonalidade do período letivo. Tem-se, bem como, clara compreensão de que um dos desafios do presente trabalho está na conquista de quebra de paradigmas. A rotina da instituição da Polícia Militar é repleta de situações, procedimentos, regulamentos e códigos próprios, tornando lentas a instituição de mudanças. Porém pretende-se viabilizá-lo com a ratificação da rotina e manutenção da mensuração dos resultados propiciados pela mudança de gestão para um sistema mais sustentável na Escola Superior de Sargentos.

2. OBJETIVOS

Para uma melhor compreensão dos resultados os objetivos foram divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral foi:

- Analisar e aumentar a compreensão sobre as barreiras e alavancas para que as tecnologias se tornem meio para tornar prédios públicos mais sustentáveis, com gestão mais competitiva, direcionada a entregar os resultados com melhor eficiência nos consumos de água e energia, minimizando desperdícios.

2.2. Objetivo Específico

Com este objetivo geral e visto que Governança tem instâncias internas e externas, este estudo teve como objetivo específico:

- Descrever a situação atual quanto a instituição de tecnologias ambientais em edifícios públicos em relação ao consumo de energia elétrica e consumo de água e tecnologias ambientais.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Eficiência e Gestão Pública

Apoiando-se no conceito de Porter de que quanto mais competitivo um país, seus recursos humanos são mais produtivos, aumentando o capital e o retorno dos investimentos de suas empresas (1990 *in* SILVA, M., SILVA, J. e MOTTA, 2012, p. 707), traz-se a luz da discussão a competitividade e a gestão pública. O Relatório de Competitividade Global 2017-2018, publicado pelo Fórum Econômico Mundial dentro do quadro da Iniciativa do Sistema para Moldar o Futuro, conceitua o termo competitividade como sendo [...] conjunto de instituições políticas e fatores que determinam o nível de produtividade de uma economia que, por sua vez, define o nível de prosperidade que economia pode alcançar[...]” (THE GLOBAL COMPETITIVENESS REPORT 2017–2018, p. 11).

Cobrando 137 economias, o Índice de Competitividade Global 2017-2018 mostrou que o Brasil vem crescendo no ranking ocupando a 80ª posição, ficando à frente de países como Guatemala, Argentina, Equador, Paraguai e Venezuela. Segundo o Relatório Global de Competitividade 2017-2018 vários aspectos contribuíram para ascensão do Brasil destacando-se, entre outros, o a reforma trabalhista, fazendo o país subir 12 posições; a melhora da economia com a queda da inflação fez com que o país subisse sete posições, embora estando, neste tema, na posição 119ª colocação. No quesito contas públicas, ao que pese o anúncio da revisão da meta fiscal em agosto de 2017, levou o Brasil a ocupar a posição 125ª colocação neste quesito.

De uma forma genérica competitividade no setor da gestão privada ou no setor da gestão pública independe dessas questões de produto ou serviço, mas está intimamente relacionada a eficiência.

Como falar em eficiência no uso do recurso público de uma forma macro sem considerar a gestão pública em cada um dos setores da administração pública?

Oliveira e Santos (2015) tratam em sua publicação a conceituação de compra pública de maneira genérica um contrato bilateral nas melhores condições possíveis tendo como parâmetro primordial preço e a qualidade. Os autores, baseados nos dados do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão MPOG, apresentam, que o setor de compras governamentais movimenta recursos estimados em 20% do PIB.

Oliveira e Santos (2015) alertam, ainda, que além do suprimento de bens e serviços necessários à administração pública e o funcionamento regular do Estado os critérios para as compras devem levar em consideração de forma pertinente legítima potencializar a inclusão social e a preservação ambiental. Com esta percepção, os autores apresentam o documento *Procuring the Future* de julho de 2006 elaborado pela força-tarefa britânica para compras públicas sustentáveis que:

A compra pública sustentável ou licitação sustentável deve considerar as consequências ambientais sociais e econômicas dos seguintes aspectos elaboração de projeto utilização de materiais renováveis métodos de produção logística e Distribuição uso operação e manutenção reuso opções de reciclagem e o comprometimento dos fornecedores em lidar com essas consequências ao longo de toda a cadeia produtiva (*UK Sustainable Procurement Task Force*; in OLIVEIRA e SANTOS, 2015).

Permeando-se pelos conceitos competitividade e sustentabilidade torna-se inevitável trazer o conceito de desenvolvimento sustentável. No entanto, embora de uso comum no âmbito acadêmico e no âmbito corporativo, sua conceituação ainda sofre alterações, interpretações e atualizações e, um consenso, parece ainda não existir. Feil e Schreiber (2017, p. 669), propuseram o quadro abaixo, que foi adaptado, escolhendo-se algumas definições para o referido termo.

Quadro 1a - O conceito de desenvolvimento sustentável difundido em diferentes Congressos e Publicações.

Ocorrência	Ano	Autor e ano
Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMA), realizada em Estocolmo, 1972 centrava-se na ideia de sustentabilidade, demonstra que seria possível alcançar o crescimento econômico e industrial sem agredir o meio ambiente. Essa conferência gerou o livro <i>The Limits to Growth de Meadows</i> (2004) com foco na aceleração industrial, crescimento populacional, desnutrição, esgotamento de recursos não renováveis e a degradação ambiental.	1972	CNUMA (1972)
Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED ou Comissão de Brundtland) 1987 apresenta o relatório <i>Our Common Future</i> , desenvolvido pela Organização das Nações Unidas (ONU), centrado nas necessidades e nos interesses da humanidade, na segurança do patrimônio global para as gerações futuras e na redistribuição dos recursos às nações mais pobres.	1987	WCED (1987)

Fonte: FEIL E SCHREIBER (2017, p. 669) (adaptado)

Quadro 1b - O conceito de desenvolvimento sustentável difundido em diferentes Congressos e Publicações (continuação).

Ocorrência	Ano	Autor e ano
Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida 1992 como Eco-92 ou Rio-92. Objetivou conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a prestação e conservação do meio ambiente. Na Rio-92, foram elaboradas: a) a declaração do Rio, que estabelece acordos internacionais para proteger e respeitar a integridade da ecologia e do desenvolvimento global, começando pela gestão ambiental e do desenvolvimento sustentável; e b) a Agenda 21, que se centra na implantação de programas e políticas ambientais.	1992	UNCED (1992)
A Rio+10, realizada em Joanesburgo (África do Sul), centrou-se na aniquilação da pobreza e definiu 2002 que o desenvolvimento sustentável possui uma base de formação de três pilares essenciais (<i>Triple Bottom Line</i>): Ambiental, social e econômico.	2002	Rio+10 (2002)
A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), no Rio de Janeiro, 2012 conhecida como Rio +20, teve como foco a renovação do compromisso sobre o desenvolvimento sustentável formalizado em diversos países em conferências anteriores. Dessa conferência surgiu o documento intitulado <i>The future we Want</i> , com foco principalmente nas questões da utilização de recursos naturais, e em questões sociais como a falta de moradia	2012	UNSCD (2012)

Fonte: FEIL E SCHREIBER (2017, p. 669) (adaptado)

Nota-se, estudando cada uma das conceituações para desenvolvimento sustentável, que as questões de ordem pública, como moradia, pobreza, redistribuição de recursos e outros, estão intrínsecos à gestão pública com a instituição de políticas públicas. O presente trabalho está pautado na conceituação *Triple Bottom Line* para a gestão pública, enfatizando o respeito ambiental com o princípio de prevenção a poluição, conciliando interesses econômicos, ambientais e sociais, com íntima influência a cada uma destas questões de ordem pública.

Claramente, a perenidade destas questões está associada ao estabelecimento de padrões governamentais. Partindo-se desta premissa, a gestão pública necessita estabelecer uma rotina para compreender questões mais básicas, como medir os gastos administrativos para reter desperdícios, podendo auxiliar no aumento da eficiência.

3.2. Gestão de Energia

A matriz energética brasileira apresentada pelo Balanço Energético Nacional – BEN - 2017, ano base 2016, indica que a principal fonte de energia é a hidráulica, com uma oferta de 421,7TWh, incluindo importação, contra oferta total de 619,7TWh, contabilizando pouco mais que 68%, seguida por gás natural com participação de 9,1%; biomassa que inclui lenha, bagaço

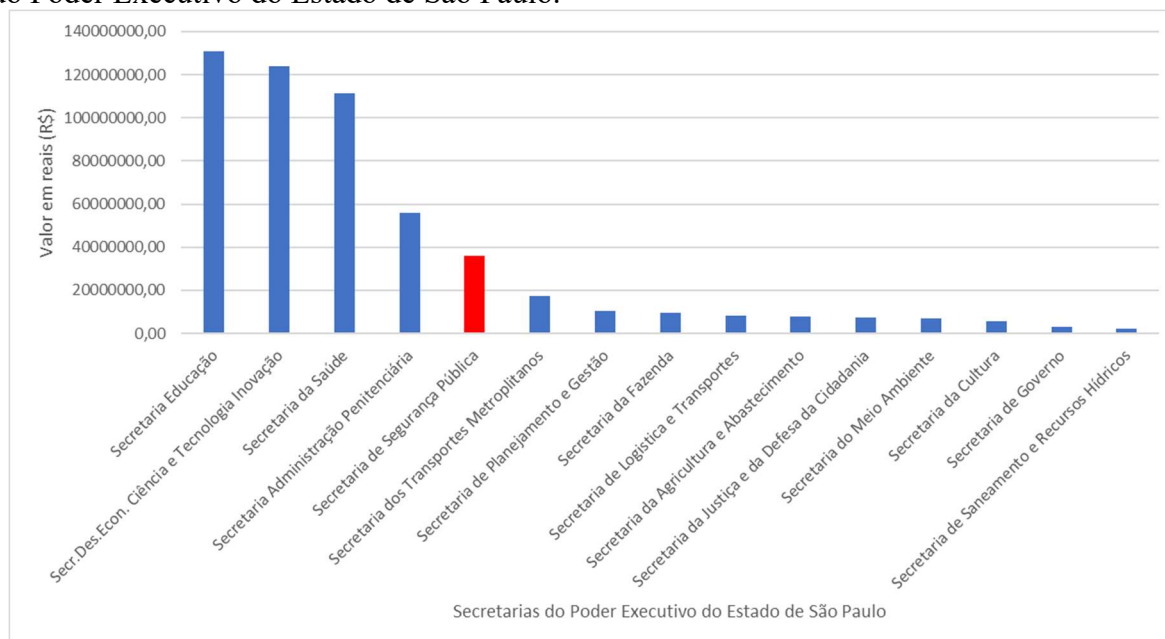
de cana, lixo e outras fontes primárias com participação de apenas 8,2%; eólica com 5,4%; derivados de petróleo com participação de 3,7%; carvão e derivados, tais como gás de coqueria com participação na matriz energética de 2,9%; nuclear com 2,6% e solar 0,01% (BRASIL, 2017b, p. 16).

Segundo o relatório da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento de 2017 (UNCTAD, 2017, p. II), o Brasil é um dos 47 países menos (avançados) desenvolvidos (PMA), destacando o nexo entre o progresso dos PMA e o acesso à energia moderna, "garantir o acesso à energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos" que é o 7º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Destacando que o acesso à energia exige, em particular, acessibilidade, escala, confiabilidade, viabilidade econômica, acessibilidade, eficiência e sustentabilidade ambiental. Em termos de acessibilidade o ODS 7 compreende, entre outros, acesso às formas de energia de modo a propiciar aumento de produtividade e a adoção de melhores tecnologias e desenvolver novos produtos. O custo da produção da energia elétrica é elemento-chave, limitando os custos para usuários finais, assegurando a competitividade e o aumento da demanda, podendo reduzir de custos de produção e distribuição e aproveitando externalidades de rede, aumentando, concomitantemente, a eficiência deste processo. No entanto, para atingir este patamar, são necessários investimentos importantes no setor, porém não inviabilizam ações no uso do recurso (UNCTAD, 2017, p. 53).

A mudança de padrão de conforto tem levado a um incremento no consumo energético de edificações no Brasil. Sob este prisma, é notória a necessidade de se buscar a eficiência energética de equipamentos e edifícios. No ano de 2014, os edifícios comerciais e públicos registraram consumo de energia elétrica de 128,1 TWh, com tendência, até 2050, aumento para 614,6 TWh (BRASIL, 2014, p. 7-61).

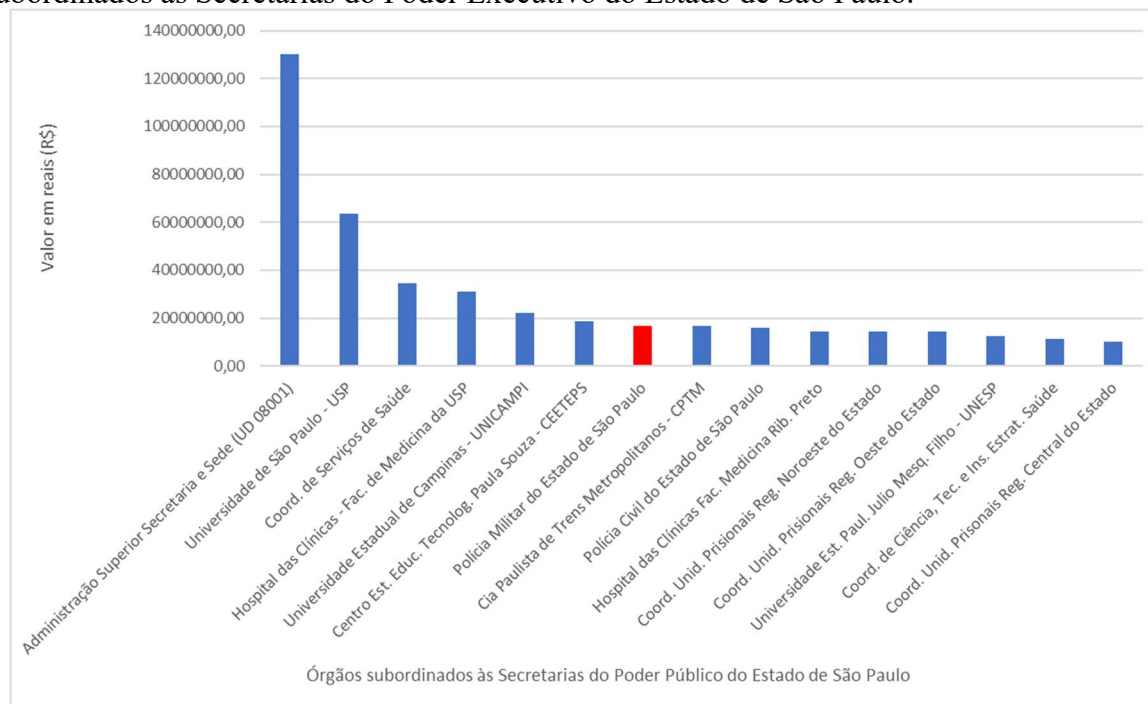
Os Gráficos 1 e 2 apresentam o custo de energia elétrica, referentes ao ano de 2017, dos edifícios públicos onde estão sediadas as Secretarias do Poder Executivo do Estado de São Paulo e seus Órgãos subordinados, respectivamente, dados obtidos do SIGEO: Sistema de Informações Gerenciais da Execução Orçamentária (SÃO PAULO, 2018a).

Gráfico 1 - Gasto, em reais, do consumo de energia elétrica, no ano de 2017, das Secretarias do Poder Executivo do Estado de São Paulo.



Fonte: (SÃO PAULO, 2018a).

Gráfico 2 - Gasto, em reais, do consumo de energia elétrica, no ano de 2017, dos Órgãos subordinados às Secretarias do Poder Executivo do Estado de São Paulo.



Fonte: SÃO PAULO, 2018a.

Das 23 Secretarias e dos 86 Órgãos a elas subordinados, foram selecionados os 15 primeiros em relação ao gasto, em reais, de energia elétrica. Cabe informar que o gasto total, em 2017, foi de mais de quinhentos milhões de reais, exatamente R\$541.096.503,83 (quinhentos e quarenta e um milhões, noventa seis mil, quinhentos e três reais e oitenta e três centavos).

Destacam-se a Secretaria de Segurança Pública, que ficou na quinta posição ou mais de 6% dentre o gasto de todas as 23 Secretarias e a Polícia Militar, em sétimo lugar em relação aos gastos com energia elétrica, que representou um pouco mais que 3% do gasto total dos órgãos subordinados, estando, neste total, o gasto da Escola Superior de Sargentos da Polícia Militar do Estado de São Paulo, escolhida no estudo de caso para o presente trabalho acadêmico. Embora os dados obtidos estejam em valores financeiros, é possível ter uma dimensão do consumo dos edifícios públicos. A publicação do site Portal do Governo, informou, em fevereiro de 2018, que a energia elétrica utilizada no ano de 2017 totalizou 129.483 Gigawatts hora (GWh), contra 127.065 GWh em 2016, sendo que o setor público, em conjunto com os setores rural, iluminação pública, representa 11% do consumo total do estado de São Paulo, consumindo 14.797 GWh em 2017, volume que representou um aumento de 2,2% em relação ao ano anterior. (SÃO PAULO, 2018a). Esta informação referente ao aumento da demanda, inclusive do setor público, ressalta a importância de se estudar modos de melhorar a eficiência energética de edificações públicas.

De acordo com estudos da Eletrobrás, destacados na publicação do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (BRASIL, 2014, p. 62), indicam que os principais consumos de energia elétrica, em edifícios comerciais e públicos, estão, principalmente relacionados com ar condicionado, iluminação e equipamentos de escritório e ressalta, ainda que o Brasil é o quinto maior comprador de condicionadores de ar. Uma reflexão no sentido de incentivos para propostas naturais de climatização dos ambientes e para as considerações na aquisição de equipamentos de melhor eficiência energética, conforme o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e o Selo Procel que definem níveis mínimos de desempenho, podem auxiliar a redução de consumo de energia elétrica para a climatização dos ambientes. A Instrução Normativa nº 02, de 4 de junho de 2014 em conjunto com o PBE Edifica define nível A de eficiência energética em edificações públicas federais, considerando edifícios novos e *retrofits*. (BRASIL, 2014, p. 63-66).

3.3. Gestão da Água

Em seu artigo Galvão e Bermann (2015, p. 43) fazem uma leitura a respeito da instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos no Brasil, pela Lei n.9.433 de 8/janeiro/1997 (Lei das Águas) a qual disciplinou o uso múltiplo em reservatórios, enumerando o uso prioritário do recurso hídrico o consumo humano e a dessedentação de animais em caso de escassez, presente, também no Decreto n.24.643 de 10/julho/1934, conhecido como "Código das Águas",

definindo uso múltiplo da água no aproveitamento de energia hidráulica desde que satisfeitas exigências acauteladoras dos interesses gerais, tais como:

- a) da alimentação e das necessidades das populações ribeirinhas;
- b) da salubridade pública;
- c) da navegação;
- d) da irrigação;
- e) da proteção contra as inundações;
- f) da conservação e livre circulação do peixe;
- g) do escoamento e rejeição das águas.

A gestão da água pode ser adotada em três níveis de abordagem: o macro, associado às ações na escala dos grandes sistemas ambientais e bacias hidrográficas; o meso, com ações nos sistemas de saneamento, envolvendo os serviços de saneamento e esgotamento sanitário; e o micro, relacionado às ações que se concentram sobre as edificações e seus sistemas prediais hidrossanitários (BRASIL, 2014, p. 35).

É sabido que todos os níveis de gestão da água estão deficitários. Há dez anos, antes da publicação: Gestão do suprimento de água - esta problemática já era abordada por Gomes e Barbieri (2004, p. 19) que sugeriam implementar políticas públicas de identificação e desenvolvimento de novas fontes de água, além da introdução de instrumentos para conservação e uso eficiente. Passaram-se dez anos e tais políticas públicas são cada vez mais prementes.

No presente trabalho a dimensão está no nível micro da gestão da demanda de água, com monitoramento permanente do volume de água consumido, consolidação dos dados e informações, com estabelecimento de parâmetros (consumos mensais, *per capita*, perfis de vazão, entre outros.) permitindo o planejamento de ações de controle do consumo em níveis equilibrados, seja pela eliminação das perdas físicas, pela utilização de novas tecnologias, ou seja na revisão de um processo que utiliza água (BRASIL, 2014, p. 35).

Segundo publicação do IDEC (BRASIL 2018a, p. 29) o desperdício de água tratada para consumo está estimado entre 20% a 60% somente na distribuição, esta variação depende da qualidade das redes e encanamentos, outra parte de desperdício é contabilizado pelo uso inadequado pelos consumidores.

Gama e Falcão (2015) destacam a estimativa do Atlas Brasil (2010), publicação da ANA, sobre o incremento demográfico de 45 milhões de habitantes no Brasil até 2025, que irá acarretar

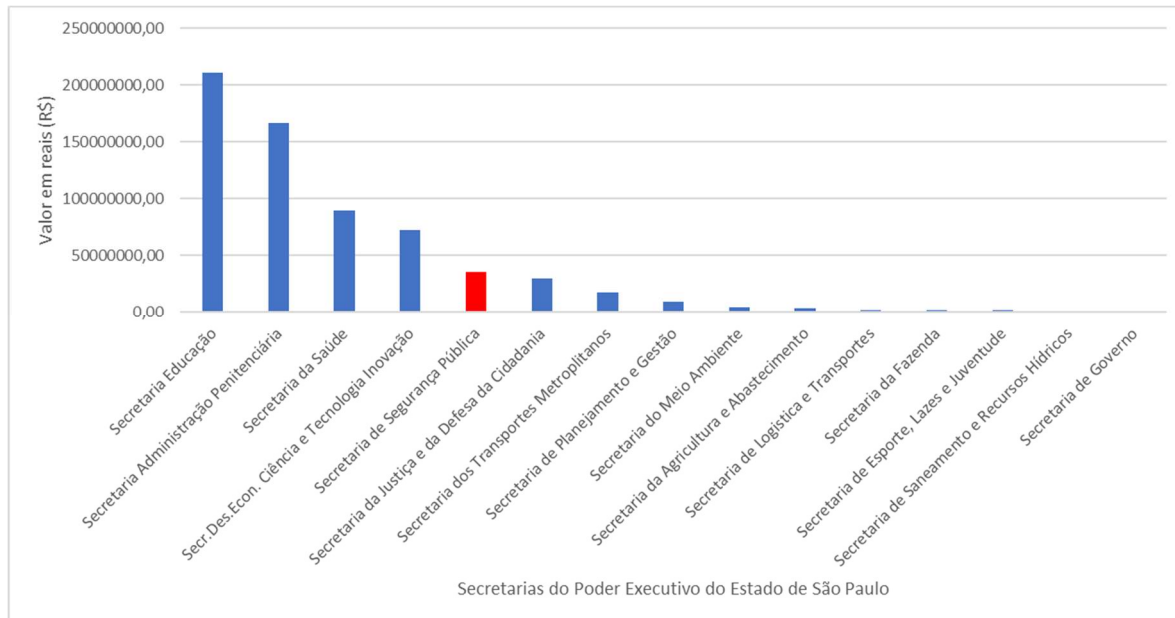
aumento na demanda do suprimento de água, com consequente aumento do custo para ampliação da infraestrutura hídrica (BRASIL, 2010, p. 67).

Dantas (2012, p. 7) destaca que, diferentemente do consumo privado, os usuários dos sistemas prediais públicos não são os responsáveis diretos pelo pagamento da conta de água, acarretando certa dificuldade para sensibilizá-los para o consumo racional. O autor ressalta, como solução, conscientizar os gestores e sensibilizar os funcionários públicos, incluindo a transparência das informações quanto ao consumo, regulação e o compromisso público do governante com a eficiência econômica.

Programas institucionais existentes de gestão da demanda de água, para redução do consumo de água nos edifícios, devem ser atualizados, ampliados e implementados, através de articulação entre os setores público e privado (BRASIL, 2014, p. 6).

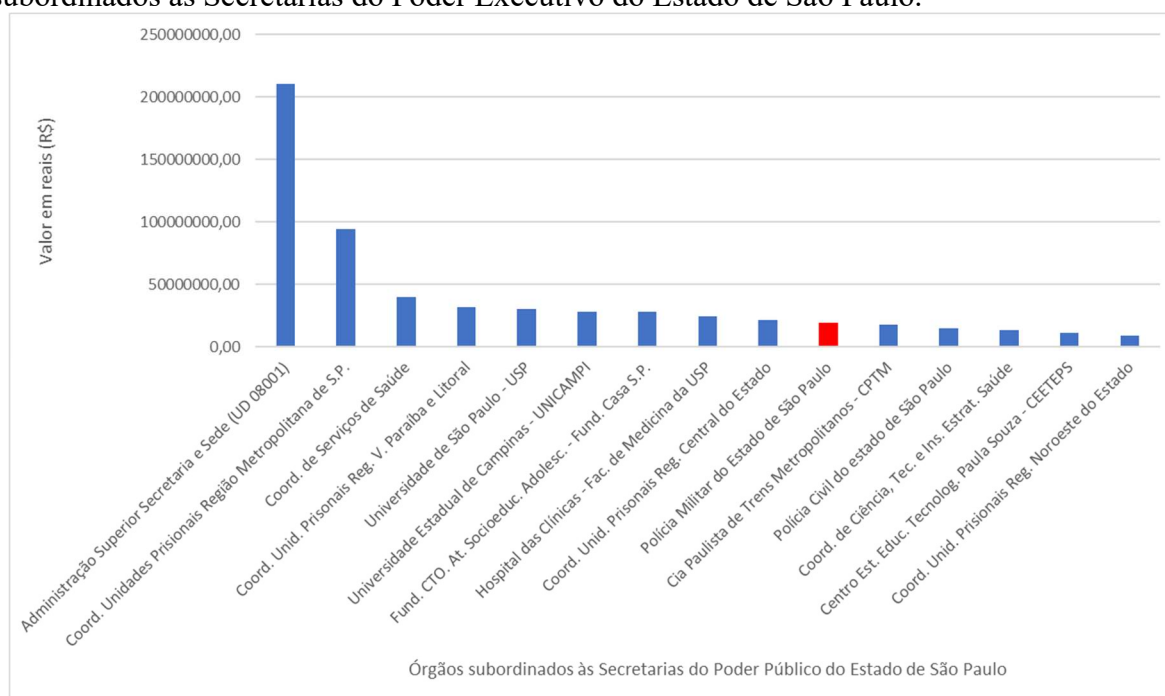
Os Gráficos 3 e 4 apresentam o custo com água e esgoto, referentes ao ano de 2017, dos edifícios públicos onde estão sediadas as Secretarias do Poder Executivo do Estado de São Paulo e seus Órgãos subordinados, respectivamente, dados obtidos do SIGEO: Sistema de Informações Gerenciais da Execução Orçamentária (SÃO PAULO, 2018b).

Gráfico 3 - Gasto, em reais, do consumo de água e esgoto, no ano de 2017, das Secretarias do Poder Executivo do Estado de São Paulo.



Fonte: SÃO PAULO, 2018b.

Gráfico 4 - Gasto, em reais, do consumo de água e esgoto, no ano de 2017, dos Órgãos subordinados às Secretarias do Poder Executivo do Estado de São Paulo.



Fonte: SÃO PAULO, 2018b.

Em relação ao gasto de água e esgoto, também foram destacados os 15 primeiros em relação aos gastos tanto das 23 Secretarias e dos 86 Órgãos a elas subordinados. O gasto total, em 2017, foi de, exatamente R\$ 650.118.156,66 (seiscentos e cinquenta milhões, cento e dezoito mil, cento e cinquenta e seis reais e sessenta e seis centavos). Por ter como estudo de caso a ESSgt da PMESP, cabe ressaltar que a Secretaria de Segurança Pública, quinta posição deste ranking, representou 5,5% deste gasto e a Polícia Militar, ocupou o décimo lugar em relação aos gastos com água e esgoto dos órgãos subordinados, representando 2,9% do gasto total. Embora os dados obtidos estejam em valores financeiros, é possível ter uma dimensão do consumo dos edifícios públicos. Tendo como base o Comunicado 03/17 de 11 de outubro de 2017 onde a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP comunica as Tarifas de água e esgoto em vigor a partir 10 de novembro de 2017, realizou-se uma conversão dos valores, em reais, para metros cúbicos. Considerando-se a base de cálculo a tarifa de R\$36,34 (Trinta e seis reais e trinta e quatro centavos) para o consumo de 0m³ a 10m³, instituída pelo Comunicado 03/17, para o fornecimento de água para a classe de consumo Pública com Contrato, compreendendo, nesta classe, as entidades da Administração Pública Direta Federal, as Secretarias de Estado e as Prefeituras que assinaram contrato com a SABESP (SÃO PAULO, 2018c). Os valores apresentados do gasto das Secretarias e Órgãos do Poder Executivo do Estado de São Paulo correspondem ao serviço de água e esgoto, por este motivo e considerando, ainda, que a tarifa para o serviço de coleta de esgoto também é de R\$36,34 (Trinta e seis reais

e trinta e quatro centavos), para obter a quantidade de metros cúbicos consumidos, utilizou-se, na conversão, cinquenta por cento do valor apresentado nos Gráficos 3 e 4. Desta forma, o consumo total, em metros cúbicos, em 2017, dos prédios públicos do Poder Executivo do Estado de São Paulo correspondeu a 89.449.389m³ e a Secretaria de Segurança Pública consumiu 4.906.450m³ e a Polícia Militar teve consumo de 2.065.847m³ em 2017, que representa 172.154m³ por mês, ou 5.739m³/dia ou 5.738.464L/dia. Para evitar subjetividades, a correlação ficou apenas no consumo em litros por dia, pois para correlacionar com militares por litro por dia, seriam necessárias informações, além do número total de policiais militares e da quantidade de Organização Polícia Militar – OPM, saber o fluxo de pessoas nestas OPM, tipo de atividades entre outras variáveis imprescindíveis para obter um dado confiável.

De acordo com a A3P, já foram documentadas várias medidas para conter o desperdício na administração pública, dentre as quais destacam-se o uso de aparelhos economizadores, a exemplo de vasos sanitários com caixa acoplada, registro com sensor, acionamentos temporizados, vasos a vácuo, entre outros aparelhos, a instalação de um sistema de reaproveitamento das águas pluviais e do sistema de reuso das águas cinzas ou esgoto secundário (água proveniente das lavagens de roupas, chuveiro, ralos e pia do banheiro) (BRASIL, 2013, p. 36). Em 2014, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 750 milhões de pessoas sofriam com a falta de acesso a água potável e mais de 2,5 bilhões de pessoas não tinham condições adequadas de saneamento. Segundo a UNESCO, em 2015, a construção de uma sociedade mais justa e sustentável permeia pela quebra da desigualdade no acesso a água e, em especial, com relação ao serviço de esgoto, sendo uma das metas centrais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2016-2030). Esta equidade carrega a promessa de um mundo com maior segurança em relação à água para todos (JACOBI; EMPINOTTI; SCHMIDT, 2016, p. 1). Giatti; Jacobi; Favaro e Empinotti (2016, p. 46) discutem a questão do desenvolvimento e da escassez que parecem caminhar lado a lado.

O crescimento se depara com os limites planetários. Ações setoriais pouco engajadas em políticas públicas não surtem efeitos sistêmicos ou que visem a busca de sinergia e otimização de recursos.

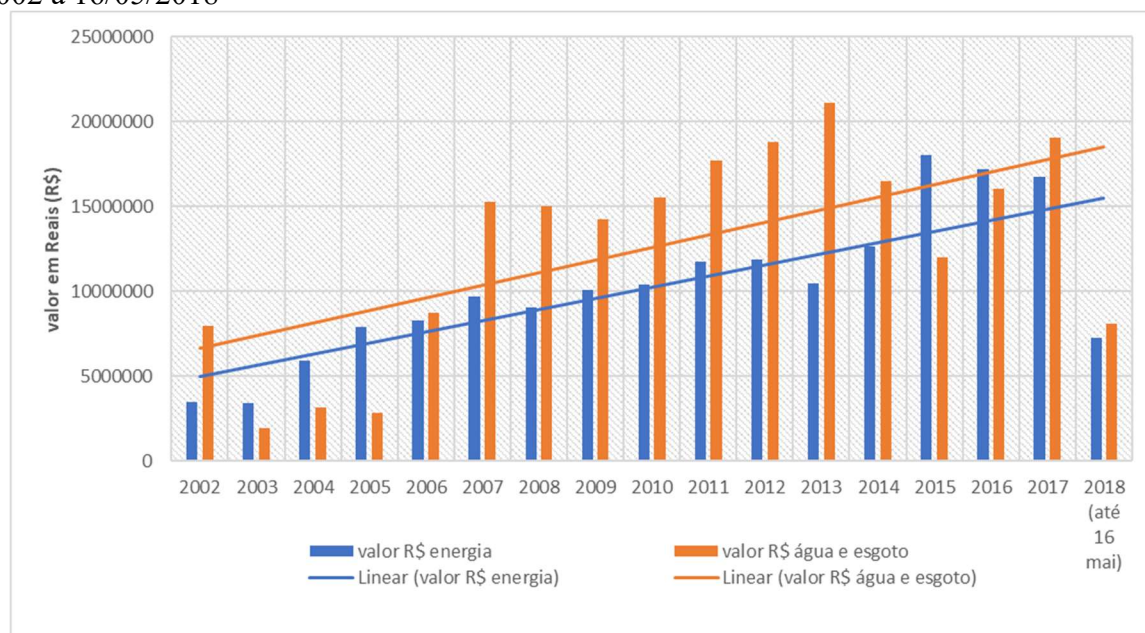
A sinergia entre os recursos é complexa e esta relação intrínseca pode ser percebida, por um lado uma matriz energética dependente de combustíveis fósseis, aumentando a concentração de gases de efeito estufa e a mudança climática e, simultaneamente ao aquecimento terrestre, a escassez de água doce. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), para uma vida saudável são necessários cerca de 1.500m³ de água por habitante/ano. Este valor representa, ao

ano, mais 9 trilhões m³ para consumo humano, não considerando as necessidades de água para as demais espécies e para outros tipos de uso humano como irrigação, navegação, processos industriais, limpeza pública, geração de energia, entre outros (GOMES; BARBIERI, 2004, p 3).

A degradação do ambiente e a insuficiência de certos recursos naturais puseram a temática da conservação da natureza no centro do debate público. A solução dos problemas ambientais, ou sua minimização, determina uma nova atitude de empresários e administradores.

Nesse sentido, o GESPOL®, ao contemplar a diretiva Gestão pela Qualidade estabelece que toda a gestão da Instituição tem como parâmetro a observância dos fundamentos da excelência, ou seja: Pensamento Sistêmico, Aprendizado Organizacional, Cultura de Inovação, Liderança e Constância de Propósitos, Orientação por Processos e Informações, Visão de Futuro, Geração de Valor, Valorização das Pessoas, Conhecimento sobre o Cliente e o Mercado, Desenvolvimento de Parcerias e Responsabilidade Social (SÃO PAULO, 2010, p. 15).

Gráfico 5 - Gasto, em reais, do consumo de energia elétrica, água e esgoto da PMESP entre 2002 a 16/05/2018



Fonte: SÃO PAULO, 2018b.

Com base na consolidação dos dados do SIGEO referentes ao gasto, em reais, do consumo de energia elétrica, água e esgoto da PMESP entre os anos de 2002 até 16/05/2018, organizados no Gráfico 5, é notória a tendência de crescimento do consumo. Evidentemente que se deve considerar, neste período de mais de 15 anos, que houve incrementos, seja no aumento do contingente e de suas necessidades, como em outros aspectos da rotina Policial Militar. No entanto, a questão é saber a efetividade do uso, de modo a ter uma gestão voltada ao uso racional destes recursos (SÃO PAULO; 2018b). Neste contexto, o presente estudo propôs a instituição

de uma Instrução Continuada de Comando - ICC, que está sendo a diretriz desta rotina para seleção de tecnologias para minimizar desperdícios de água e de energia em edifícios públicos. Práticas gerenciais de forma continuada e disseminada por toda a Instituição implica que a organização alcance o nível de desempenho por ela determinado e gere sua melhoria ininterrupta ao longo do tempo, provocando um benefício mútuo aos recursos ambientais e aos negócios da empresa. Incide no planejamento de suas atividades, tendo em vista à eliminação ou minimização dos impactos ao meio ambiente, por meio de ações preventivas ou medidas eficazes, além de ligar essa ação com o desenvolvimento de pessoas e processos.

Neste contexto, o aprendizado se materializa quando a organização periodicamente avalia, melhora ou inova as práticas de gestão de maneira a torná-las refinadas atingindo um novo estágio de excelência e integração que se relaciona com a coerência dos objetivos e estratégias da organização, de sorte que estejam inter-relacionados com outros processos e enfoques afins em execução. Por sua vez, os resultados deverão ser relevantes para o êxito do negócio, ter tendência favorável ao longo do tempo e o nível atual de desempenho ser melhor quando comparado com outras organizações.

Para Renato Chaves (in MAIA; VALLE; FROSSARD; CAMPOS; MÉLO e CARVALHO 2009, p. 4), “[...]a melhoria da qualidade do gasto público redundará em melhorar a eficiência desse gasto, ou seja, determinado investimento deverá ser concluído com o menor custo possível e gerar o máximo de benefícios para a sociedade”.

Para tanto, e no sentido de tornar factível tais práticas de gestão, destaca-se o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA), instituído em 1997, que com ações e instrumentos tecnológicos visava promover a economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas, seguindo seis diretrizes, das quais destaca-se a quinta diretriz que dispunha “[...] promover o desenvolvimento tecnológico de componentes e equipamentos de baixo consumo de água para uso predial, inclusive normalização técnica, códigos de prática e capacitação laboratorial[...]”; e “[...] (VI) apoiar os programas de gestão da qualidade aplicados a produtos e processos que envolvam conservação e uso racional da água nos sistemas públicos e prediais[...]”. No âmbito do PNCDA foram desenvolvidos diversos programas, dentre eles ressaltam-se os estudos para conservação e uso racional da água nos sistemas prediais (BRASIL, 2014, p.39-40).

O Programa de Uso Racional da Água (PURA), criado em 1995 pelo convênio de cooperação técnica com Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas

(IPT), com o apoio dos fabricantes de louças e metais, está até hoje atuando com o objetivo de evitar o desperdício de água por meio de: “[...] (1) ações tecnológicas para adequação de equipamentos e combate às perdas; (2) ações de conscientização e sensibilização, com mudança de hábitos dos usuários; e (3) ações de gestão, com permanente monitoramento dos sistemas hidráulicos para possibilitar a rápida correção de elevações de consumo.” (BRASIL, 2014, p. 40).

Desde o início do PURA a SABESP constatou uma economia de aproximadamente 10% no consumo de água e com isso foram concedidas algumas premiações ao PURA: Prêmio Água e Cidade ano 2000 (concedido pela ONG Água e Cidade) pelo case da cozinha industrial da SABESP - "Melhores Práticas de Redução de Consumo de Água"; Prêmio Água e Cidade ano 2002 (concedido pela ONG Água e Cidade) pelo case do Palácio dos Bandeirantes "Destaque"; Prêmio TOP-S Meio Ambiente ano 2003 (concedido pelo IBSTH – Instituto Brasileiro de Terceirização e Serviço na Construção e Habitação) (SÃO PAULO, 2018c).

O Programa ProAcqua, lançado em 2008 pela SABESP, em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, teve como foco individualizar o registro de consumo, assegurando a qualidade das instalações de hidrômetros que procedam à leitura correta do consumo de água, sem comprometimento do sistema hidráulico dos edifícios (BRASIL, 2014, p. 43).

O fortalecimento e ampliação dos programas setoriais fomentam ações tecnológicas para redução de perdas e obtenção do uso eficiente da água. Face a estas questões, notória é a contribuição da indústria da construção civil, para a disseminação no mercado, de materiais, componentes e equipamentos eficientes. (BRASIL, 2014, p. 44).

3.4. Construção Sustentável e Gestão Pública

Fazendo-se uma interface entre os dois subtítulos Energia e Água, anteriormente expostos, e em consonância com o exposto por Barboza (2016, p. 26). que ressalta que gestão implica em mudança, ressalta-se que interações sistêmicas entre estes Programas com outras práticas, como da Construção Sustentável, redundam numa gestão robusta e bem estruturada assegurando a perenidade das ações para redução do consumo (BRASIL, 2014, p. 6).

As soluções eficientes podem ser implementadas como um conjunto de medidas que visam a sustentabilidade da edificação, planejando ações tecnológicas considerando os edifícios existentes e os edifícios a construir (GBC Brasil, 2018).

Para os novos edifícios, fica mais facilitada a implantação de soluções tecnológicas eficientes. A plataforma utilizada para *green buildings* ou edifícios verdes foi criada pela ONG americana

U.S. Green Building Council em 1998. O LEED, ou *Leadership in Energy and Environmental Design*, mudou a concepção do sistema construtivo, desde o planejamento, passando pela construção, atuando até a operação. Atualmente são mais de mais de 160 países que utilizam a Certificação, com mais de 170 mil m² certificados diariamente (GBC Brasil, 2018).

Independente da certificação LEED, cabe ressaltar que o uso dos conceitos e das melhores práticas, incluindo tecnologias, materiais, processos e procedimentos operacionais trazem, igualmente, a sustentabilidade das edificações.

Vários autores discutem modelos e estratégias de construções sustentáveis em edifícios, conforme verificado nos artigos de Laustsen (2008, p. 11-12) e Allouhi; El Fouih; Kousksou; Jamil; Zeraouli e Mourad (2015, p. 121-122), que identificaram várias barreiras para implementação da eficiência energética como a financeira com custos elevados de equipamentos, acesso limitado a investimentos e deficiência de modelos financeiros de microcrédito. Os autores também destacam, como barreiras, entre outras, as questões comportamentais, de estilo de vida e cultura, onde o desperdício de energia e a falta de consciência às atuais questões energéticas e ambientais, sendo que os usuários podem considerar a redução do consumo de energia e o aumento da eficiência como a diminuição do conforto ou como sinal de redução no estilo de vida.

Allouhi; El Fouih; Kousksou; Jamil; Zeraouli e Mourad (2015, p. 128) sugerem, ainda, soluções para remoção de barreiras e incremento as alavancas à implementação da eficiência energética no setor da construção, destacando-se, dentre outros o apoio financeiro através do estabelecimento de parcerias com organismos e instituições internacionais, a fim de superar as barreiras econômicas; programas locais de auditoria energética em edifícios públicos; engajamento da mídia nas questões de energia e meio ambiente para mais consciência dos clientes e, por fim, direcionar pesquisas para setores específicos com o propósito de analisar as lacunas na política de eficiência energética no edifício.

Destacam-se, ainda, o estudo de Liu; Sun; Zhang; Wang; Duan e Lv (2018, p. 8-16) que utilizaram sistemas públicos de refrigeração para verificar a eficiência energéticas de controles por modelagem matemática e o estudo de Kim; Jang; Shin e Kim (2014, p. 1673), sobre a inclusão, na fase de planejamento da construção civil, do uso de energia geotérmica como alternativa econômica e sustentável. Abordagens que enfatizam que o ambiente construído afeta o meio ambiente de diversas maneiras e que práticas responsáveis de urbanização podem mitigar os efeitos negativos, contribuindo para a redução do consumo de recursos, reconciliando com os pilares da sustentabilidade, com a consideração de sistemas de construção verde, são

amplamente discutidos e estudados. Neste contexto, destacam-se o artigo de Hayles (2015, p. 102-103), que trata do design de interiores com a escolha de materiais ambientalmente sustentáveis e o artigo de Ragheb; El-Shimy; Raghe (2016, p. 780-781) que discutem sobre os gargalos em adquirir estes materiais, devido à pouca disseminação das informações sobre a efetividade na economia de água e energia elétrica decorrente de seu uso, quando comparado com materiais convencionais. Estes estudos, embora mostrando a amplitude da importância do tema, não tratam, de forma específica, sobre os gastos dos edifícios públicos, mas ratificam a necessidade de definir estratégias de gestão para instituir uma rotina sustentável em edifícios, visto que uma barreira neste âmbito é que não se percebe o desperdício, pois o pagamento da conta não envolve, diretamente, o usuário, dificultando a conscientização.

Partindo desta premissa, em seu estudo sobre a certificação ambiental, Processo AQUA, para a construção de um novo edifício público, Barboza (2016, p. 112-113), destaca os benefícios para a administração pública, pela reengenharia na forma de pensar o planejamento e a estruturação de uma nova edificação de uma unidade policial-militar, concebendo soluções construtivas para o uso racional da água e maior eficiência energética, retornando em dividendos de economia no uso e operação do imóvel, comparativamente com outra edificação não planejada.

Situação mais complexa se observa nas edificações existentes, não bastando a sensibilização dos usuários para a redução do consumo. Deve-se verificar as condições, por exemplo, dos sistemas elétrico e hidráulico, que podem estar comprometidos, impossibilitando atingir indicadores compatíveis com os tipos de utilização da água e energia. Somente após a verificação das necessidades e realização da modernização e da adequação de equipamentos em edificações existentes é possível implementar rotinas para o uso racional de água e energia para as demandas necessárias para atendimento às atividades (BRASIL, 2014, p. 44).

Uma edificação, por si só, traz implicações importantes em relação a vida útil dos sistemas e equipamentos existentes. Consoante com Barboza (2016, p. 17), as Organizações Policial-Militar – OPM, muitas vezes, são instaladas em edifícios já existentes, projetados e construídos para outros fins, sendo alterados para atender novas necessidades funcionais da Polícia Militar, podendo acarretar, por consequência, em maiores consumos de água e energia elétrica.

Contribuindo com a premissa básica da A3P de sensibilizar e estimular os gestores públicos para gestão ambiental de suas atividades, em sua publicação sobre construções sustentáveis, o Ministério do Meio Ambiente discute a viabilidade de implementação de soluções sustentáveis em edifícios públicos. Afirmar, ainda, que a fase de uso e manutenção é a fase mais longa da vida útil do edifício, podendo ser realizadas mudanças, que, mesmo sem ter sido concebido

numa construção sustentável, ele poderá assimilar a partir de reformas, visando a atingir a eficiência do uso dos recursos naturais. Nesta publicação o A3P do MMA ressalta que algumas medidas que podem ser adotadas em qualquer fase da obra inclusive após a construção, tais como reuso das águas e a adoção de um sistema de iluminação eficiente, propiciando uma economia substancial de recursos naturais contribuindo não apenas para a manutenção do equilíbrio ambiental como também na redução de gastos para o setor público (BRASIL, 2013, p. 22).

O Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações PROCEL EDIFICA, instituído em 2003, promove o uso racional da energia elétrica em edificações tendo como objetivo incentivar a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais (água, luz, ventilação entre outros) nas edificações, reduzindo os desperdícios e os impactos sobre o meio ambiente , com importante avanço pela publicação da Instrução Normativa n. 02, em junho de 2014, passando a ser obrigatório em novas construções e nos *retrofits* de edifícios públicos federais, extensivo aos governos estaduais e municipais (BRASIL, 2018b).

Pesquisa realizada pela Eletrobrás indicam que o consumo de energia elétrica nas edificações corresponde a 45% do total faturado no país. A economia deste consumo pela instituição de tecnologias com conceitos de eficiência energética pode chegar em 50% para novas edificações e em 30% para aquelas que promovam reformas e que podem ser reduzidas (BRASIL, 2018b). A A3P insere critérios ambientais, nas diferentes áreas de Governo, propendendo tornar mínimo ou extinguir os impactos ao meio ambiente, gerados por suas atividades administrativas e/ou operacionais, levando a uma redução na pressão sobre a exploração os recursos naturais (BRASIL, 2013, p. 23).

O Decreto Estadual nº 61.131/2015 estabelece diretrizes e providências para a redução e otimização das despesas de custeio no âmbito do Poder Executivo e o Decreto Estadual nº 58.107/2012 institui a Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020, e dá providências correlatas que, dentre os principais compromissos do Governo, destacam-se o de aumentar, até 2020, a participação de 55% para 69% de energias renováveis no consumo final de energia do Estado (hidráulica, biomassa, biogás, biodiesel, etanol, solar, eólica e resíduos sólidos); institui, bem como reduzir 20% da emissão de dióxido de carbono, tendo por base o ano de 2005, conforme estabelecido na Política Estadual de Mudanças Climáticas e, por fim, entre outros, universalizar o saneamento até 2020, considerando 100% de água, 100% coleta e 100% tratamento de esgotos em todos os municípios do Estado (SÃO PAULO, 2012a; 2015).

A Constituição Federal, Art. 37, inciso XXI, prevê, para a Administração Pública, a obrigatoriedade de licitar (BRASIL, 1988). Esse artigo foi regulamentado pela Lei nº 8.666/1993, estabelecendo normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (BRASIL, 1993). Em seu artigo 3º a Licitação Sustentável é aquela que se destina a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável (Redação dada pela Lei nº 12.349, de 2010) (BRASIL, 2010).

A busca incessante de redução das despesas correntes em favor dos investimentos voltados à atividade operacional, além de estar coerente com as diretrizes acima, tem por escopo propiciar condições adequadas e favoráveis à execução das rotinas da Polícia Militar, focado no registro e monitoramento de todas as despesas, em especial as de utilidade pública, uma das de maior impacto no orçamento (SÃO PAULO, 2010).

Estas diretrizes, pautadas em documentos legais, notadamente claras, não constituem, por vezes, as práticas e rotinas das instituições públicas. As variáveis que impactam o cumprimento das diretrizes sustentáveis transpassam pela gestão dos recursos públicos, aspectos culturais e, não menos importante, por decisões prioritárias que sobrepujam outros objetivos.

4. METODOLOGIA

A metodologia escolhida para o desenvolvimento do presente trabalho foi a metodologia qualitativa, pois privilegia os estudos de caso. A escolha do caso foi a ESSgt, situada na Avenida Condessa Elizabeth de Robiano, 750, São Paulo-SP, que, por ter sido pioneira na certificação ambiental e de qualidade, propiciou um ambiente de maior aderência a este estudo e no estabelecimento de padrões com diretrizes para licitação das tecnologias, difundindo a outros edifícios públicos. Seguindo as premissas de Fontelles; Simões; Farias e Fontelles (2009) e com o intuito de se elaborar o projeto de pesquisa comparando-se de forma satisfatória, o consumo de energia elétrica e o consumo de água, antes e depois de serem implementadas tecnologias em edifícios públicos, buscou-se a resposta da questão de pesquisa:

Quais são as barreiras e alavancas para a implantação de tecnologias ambientais em prédios públicos no Estado de São Paulo?

Na busca da resposta à esta questão de pesquisa, o presente trabalho acadêmico adotou o enfoque interpretativo da realidade, somadas as observações e inferências deste pesquisador, por fazer parte do efetivo da corporação foco da investigação no Estudo de Caso que é um

método de pesquisa muito relevante para a análise de variáveis reais, propiciando uma investigação dos fenômenos, com profundidade, para melhor compreender suas complexidades, em seu contexto de vida real (CESAR, 2006, p. 3; OLIVEIRA, 2011, p. 19).

O trabalho foi organizado com uma revisão bibliográfica fornecendo subsídios que sedimentam a importância de uso de tecnologias. Para o levantamento de parte dos dados e compreensão das barreiras pela percepção dos usuários dos edifícios públicos da Polícia Militar do Estado de São Paulo, ou seja, compreender as necessidades e expectativas dos Chefes das Unidades Gestoras Executoras - UGEs para a questão de pesquisa, utilizou-se entrevistas estruturadas para as UGEs da Polícia Militar do Estado de São Paulo (APÊNDICE A).

Os dados da pesquisa bibliográfica e das informações colhidas foram a base para pautar sugestões de melhoria para aumento da eficiência energética e consumo racional do recurso hídrico em um edifício público existente, tendo como estudo de caso a ESSgt.

Foram utilizados dados do uso de tecnologias na Gestão da ESSgt, de modo a comprovar a que, pelos dados analisados, as tecnologias podem ser úteis por serem uma forma eficiente para a sustentabilidade da edificação.

A ESSgt tem capacidade formadora de 1000 alunos concomitantes. Seu perfil apresenta um cenário propício para o desenvolvimento deste projeto de pesquisa. Por ter sido pioneira na certificação nas Normas ABNT NBR ISO 9001:2008 e ABNT NBR ISO 14001:2004 (ABNT, 2008; 2004), apresenta a estrutura adequada para ensaios de eficiência energética e de uso racional de água. Desta forma, além de uma referência de boas práticas de gestão, a ESSgt tem caráter precursor no estabelecimento de padrões de licitação de tecnologias para assegurar a melhoria contínua e difundi-la a outros edifícios públicos.

Os dados foram coletados de modo a permitir análise comparativa temporal. Buscou-se analisar o conjunto de ações, atividades e tecnologia implementadas que visaram otimizar o uso recursos, reduzindo as perdas, com a finalidade de realizar as mesmas atividades da ESSgt, sem necessidade de racionamento.

Para a realização deste estudo, definiu-se como mais adequados os tipos de pesquisa a seguir apresentados, de acordo com Oliveira (2011, p. 21-24):

- a. quanto aos objetivos da pesquisa: tratou-se de pesquisa descritiva, pois exigiu, do investigador, uma série de informações sobre o que desejava pesquisar. Esse tipo de estudo pretendia descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade;
- b. quanto à natureza da pesquisa: optou-se por abordagem qualitativa, trabalha os dados buscando seu significado, a percepção do fenômeno dentro do seu contexto e explicar sua

origem, relações e mudanças, e tentando intuir as consequências, com base a observação de um Estudo de Caso.

Diante da metodologia escolhida, pautada na representatividade de uma população, o número de entrevistados é um fator limitante. Neste sentido, buscou-se obter um número de respostas para a pesquisa estruturada, que permitisse representatividade na PMESP. A escolha das UGEs, foi importante, porque cada UGE tem como sob sua responsabilidade financeira quatro Batalhões e cada Batalhão possui quatro Companhias. As questões foram elaboradas pelo autor, utilizando perguntas fechadas, de modo a propiciar respostas diretas, otimizando a consolidação das informações e com foco no tema.

A flutuação da população é a outra limitação, devido a sazonalidade do período letivo na ESSgt, o que acarretou a desconsideração de alguns valores de consumos nas discussões dos resultados.

Quadro 2 - Objetivos da pesquisa e respectivas metodologias

OBJETIVO	METODOLOGIA
Analisar e aumentar a compreensão sobre as barreiras e alavancas para que as tecnologias se tornem meio para tornar prédios públicos utilizados pela Polícia Militar do Estado de São Paulo - PMESP mais sustentáveis, com gestão mais competitiva, direcionada a entregar os resultados com melhor eficiência nos consumos de água e energia, minimizando desperdícios	Estudo de Caso
Descrever a situação atual quanto a instituição de tecnologias ambientais em edifícios públicos em relação ao consumo de energia elétrica e consumo de água e tecnologias ambientais. (objetivo específico 1).	Pesquisa bibliográfica e documental; visitas técnicas; pesquisa estruturada e sistematização dos dados

Fonte: elaborado pelo autor

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Estudo de Caso - Características Gerais da Escola Superior de Sargentos

De acordo com o Boletim Interno da Polícia Militar do Estado de São Paulo - PMESP (SÃO PAULO, 2018d) a Escola Superior de Sargentos – ESSgt possui uma área total de 54,346 m², com infraestrutura composta de 30 Salas de aula; 3 Laboratórios de Informática; 1 Auditório para 100 pessoas; Biblioteca com 7.000 obras; Rede Wireless; Sala de Estudos com internet; 6 Linhas de Tiro; 2 Quadras poliesportivas; 2 Campos de futebol; 3 Refeitórios; Alojamentos para 250 alunos; 12 Viaturas Operacionais; Unidade Integrada de Saúde; 2 Pátios de Treinamento; Estacionamento 276 veículos; Pista de Atletismo; Sala de Musculação; Quiosque e Lavanderia dos Alunos.

Em 2006, em decorrência da implantação do processo de certificação da Organização nas normas ABNT NBR ISO 14001:2004, foi iniciada a criação do Plano de Contenção Ambiental (SÃO PAULO, 2006) que consiste na identificação e tratamento adequado às situações de

normalidade, anormalidade e emergencial, sendo finalizado e implantado em 2008, com estrutura de possibilitar o desencadeamento de ações de maneira rápida e eficiente possibilitando o pronto atendimento a eventuais situações com potencial de causar impactos socioambientais na ESSgt e/ou sua vizinhança.

Para os aspectos significativos identificados no Plano de Contenção Ambiental, decorrentes das atividades da ESSgt, destacam-se o consumo de energia elétrica (sem dados históricos disponíveis), o consumo de água, com consumo médio registrado de 118L/pessoa/dia no ano de 2012; além do consumo de copos descartáveis, o consumo de papel nas tarefas administrativas e em outras atividades tarefas da ESSgt, a geração do óleo de fritura para preparo das refeições, uso de produtos químicos para limpeza e assepsia dos utensílios, geração de lixo eletrônico, geração de cartuchos de tinta e de toner utilizados nas impressoras, geração de óleo lubrificante usado pelas viaturas e a geração de lâmpadas queimadas (SÃO PAULO, 2006).

Os aspectos apresentados poderiam ser considerados inerentes às atividades da ESSgt, considerando estes serem essenciais para Escola manter suas atividades com qualidade e com o conforto. No entanto, como base para este estudo, o consumo de energia e o consumo de água foram escolhidos pelo custo que representam para os edifícios públicos, em consonância com os dados SIGEO, 2018, apresentado, anteriormente, nos Gráficos 1, 2, 3, 4 e 5, além da interdependência comportamental e cultural inerentes ao bom desempenho destes dois aspectos no uso das tecnologias implementadas.

O Quadro 3 apresenta o perfil atual da ESSgt, contemplando as principais atividades e demandas exigidas para a formação dos Sargentos, consolidando o custo por aluno (SÃO PAULO, 2018d).

Quadro 3 - Perfil da Escola Superior de Sargentos – ESSgt – ano base 2017.

Atividade	Quantidade
Matérias	29
Horas curriculares do CFS	1.055
Nº de Professores	359
Quantidade de aulas CFS (6 meses)	21.336
Aulas Prejudicadas	0,69%
Quantidade de aulas CFS (6 meses)	31.650
Alunos	997
Avaliações aplicadas	23.928
Refeições por curso	241.182
Quantidade de disparos de efetuados	273.000
Custo da Formação por Sargento	R\$ 5.862,54

Fonte: SÃO PAULO, 2018d.

Há, no entanto, uma flutuação populacional da Escola, em função dos períodos letivos. A cada período são ingressos 997 alunos por 6 meses no Curso de Formação de Sargentos CFS, dentre os quais, há aqueles que necessitam ficar hospedados, num total de 250 vagas de alojamentos oferecidos pela ESSgt, acarretando, assim, um incremento e a atenção para estes aspectos, além de um efetivo interno de 158 pessoas, com um acréscimo de 350 docentes. Portanto, fica notório que um dos critérios para determinar a significância destes aspectos está no consumo decorrente do aumento do número de usuários nos períodos de aula.

Os Programas de Gestão são mantidos com a cooperação e responsabilidade dos efetivos da ESSgt e de seus alunos, com o objetivo de otimizar o consumo do recurso energético e do recurso hídrico, sem comprometer o conforto, a qualidade e segurança das atividades didáticas, bem como, conscientizar seus alunos do quanto suas ações influenciam na qualidade ambiental e na sustentabilidade destas ações.

5.2. Gestão de Energia e Tecnologias Ambientais

Os programas de gestão de uso eficiente de energia foram incentivados pelo Programa de Eficiência Energética do consórcio Vitalux. O programa está respaldado no uso eficiente de energia e água e a AES Eletropaulo, tendo como premissa a regulamentação da ANEEL, Lei 9.991 de 24 de julho de 2000¹ que dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica que o investimento de 1% da Receita Operacional Líquida em projetos de conservação de energia, nos vários Segmentos dos consumidores de sua área de concessão (BRASIL, 2000). O Projeto, iniciou em 2007 com um pré-diagnóstico para identificação de oportunidades e, consistiu, basicamente, no estudo das necessidades de luminosidade dos ambientes e adequação dos equipamentos elétricos para obter menor consumo e maior rendimento (KAWAKAMI, 2007, p. 8). Em 2012 iniciou a implementação de melhorias, tais como:

- a. Substituição de todas as lâmpadas incandescentes e frias (com vapor de mercúrio de 125W) por lâmpadas de vapor de sódio (70 W) e eletrônicas, que aumentam a luminosidade ambiental e reduzem o consumo de energia;
- b. Substituição das calhas de lâmpadas, criando o espelhamento destas que aumento a eficiência de luminosidade e diminuem o consumo elétrico;

¹ A Lei nº 9.991/2000 foi alterada pela Lei nº 13.280/2016, as distribuidoras devem aplicar, anualmente, no mínimo 0,4% de sua receita operacional líquida em ações que tenham por objetivo o combate ao desperdício de energia elétrica, no âmbito do Programa de Eficiência Energética – PEE regulado pela ANEEL. As concessionárias também devem destinar 0,1% para as ações do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica - Procel.

- c. Substituição da fiação elétrica, que dispensam energia improdutiva, por meio de calor e provocam curtos circuitos, gerando danos à rede elétrica e consequente aumento de consumo, além do risco de incêndio;
- d. Substituição dos disjuntores para disjuntores que possuem maior segurança e resistência elétrica, propiciando estabilidade da rede elétrica;
- e. Substituição dos monitores CRT (*Cathode Ray Tube*) por monitores LCD (*Liquid Crystal Display*) que, comparativamente, possuem maior durabilidade e consomem menos energia elétrica.
- f. Substituição da vedação dos equipamentos de refrigeração;

Estas intervenções foram concluídas no final de 2013. O Quadro 4 apresenta, quantitativamente, as substituições realizadas. Embora o preço dos novos equipamentos ser, numa primeira análise, mais caro, a economia propiciada indicou ser a melhor escolha devido ao menor consumo e maior rendimento.

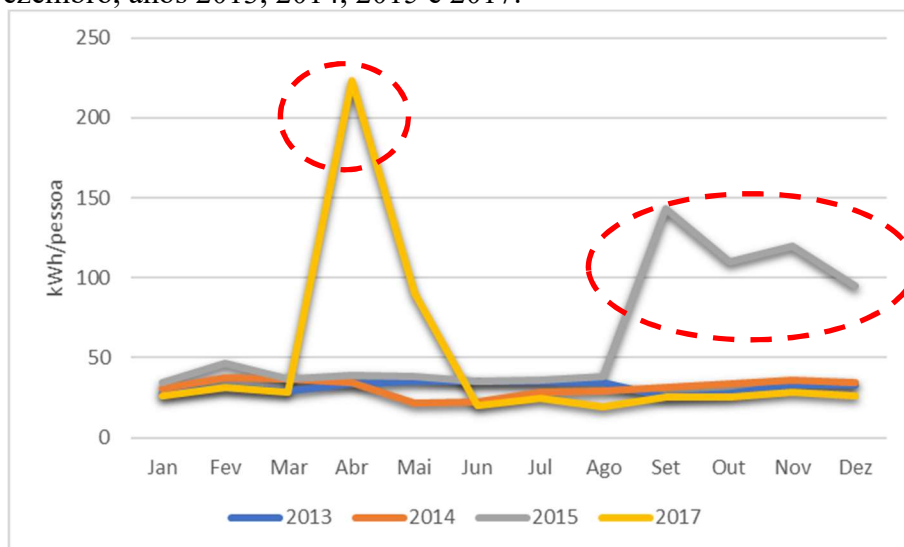
Quadro 4 - Substituições por tecnologias mais eficientes energeticamente na Escola Superior de Sargentos – ESSgt.

Substituição			Quantidade
luminárias chapa de aço pintura branca com refletor branco	por	luminárias chapa de aço pintura branca epoxi com refletor em alumínio	796
lâmpadas fluorescentes de 32 w	por	lâmpadas LED 18W	1607
reatores eletromagnéticos	por	sem reator	785

Fonte: elaborado pelo autor.

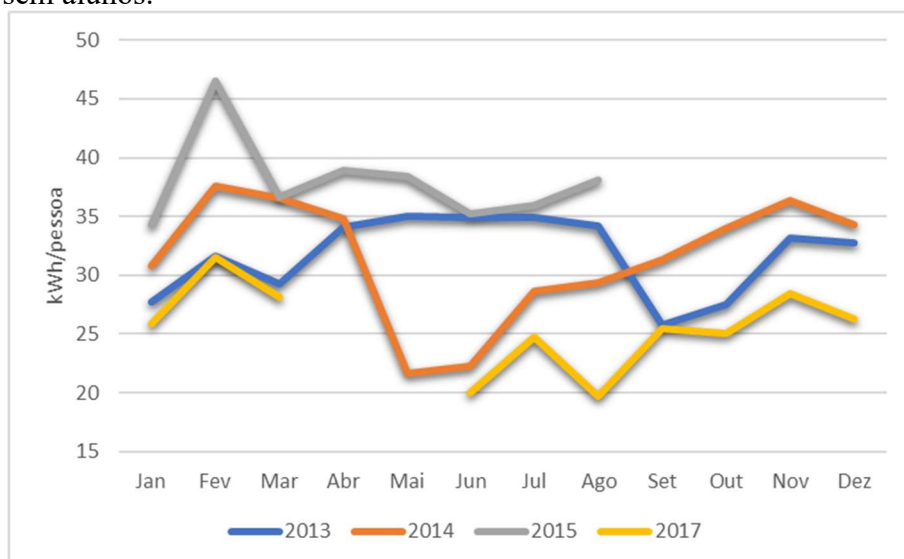
Os Gráficos 6a e 6b mostram a evolução do consumo de energia elétrica por pessoa (kWh/pessoa) entre os anos 2013, 2014, 2015 e 2017. Os resultados do ano de 2016 não foram contabilizados neste trabalho, devido a indisponibilidade de dados. A rotatividade dos gestores, acarretando nova distribuição das atribuições e atividades internas do quartel, levaram a certa dificuldade no resgate de algumas informações. Com os dados disponíveis pode-se avaliar o desempenho e comportamento registrado nos consumos no período analisado.

Gráfico 6a - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa), período Janeiro a Dezembro, anos 2013, 2014, 2015 e 2017.



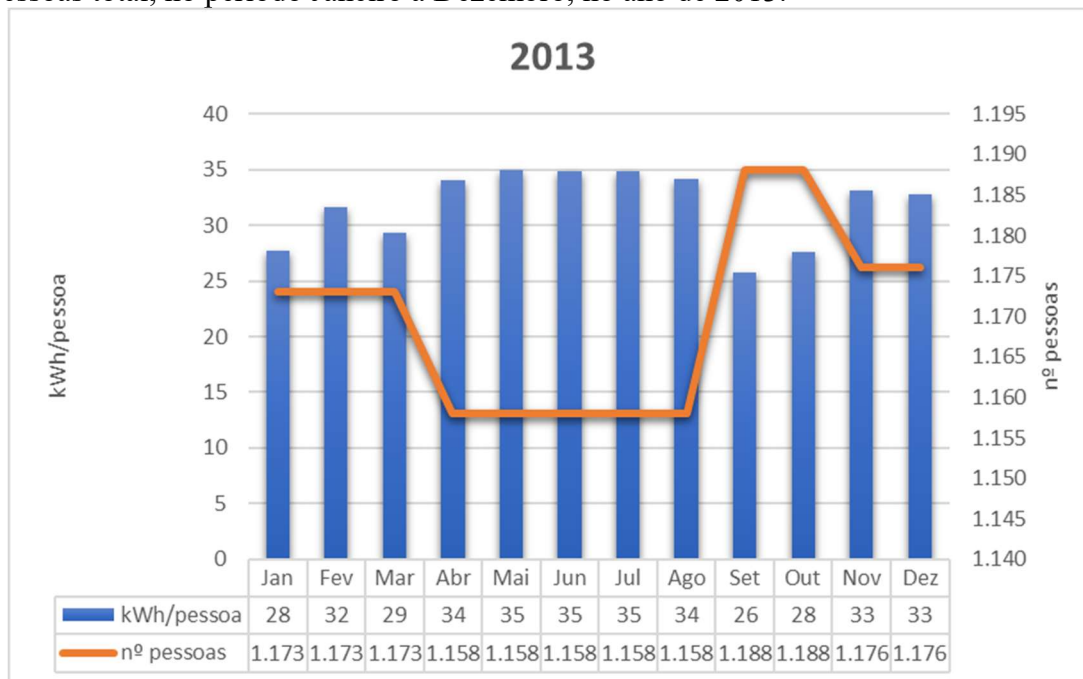
Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 6b - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa), período Janeiro a Dezembro, anos 2013, 2014, 2015 e 2017, sem o consumo do pessoal fixo da ESSgt, no período sem alunos.



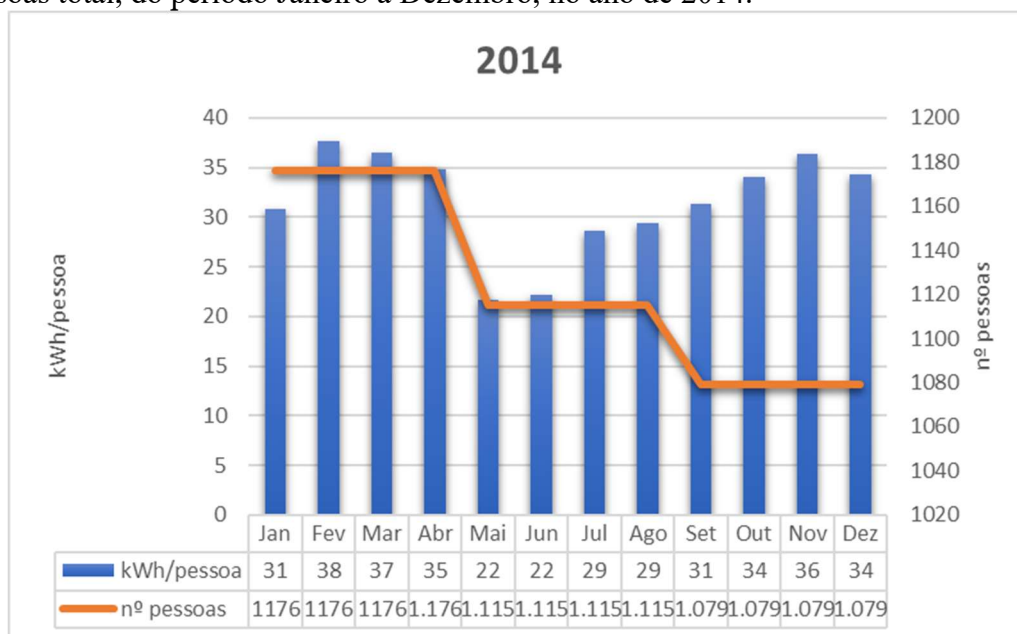
Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 7 - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa) e o número de pessoas total, no período Janeiro a Dezembro, no ano de 2013.



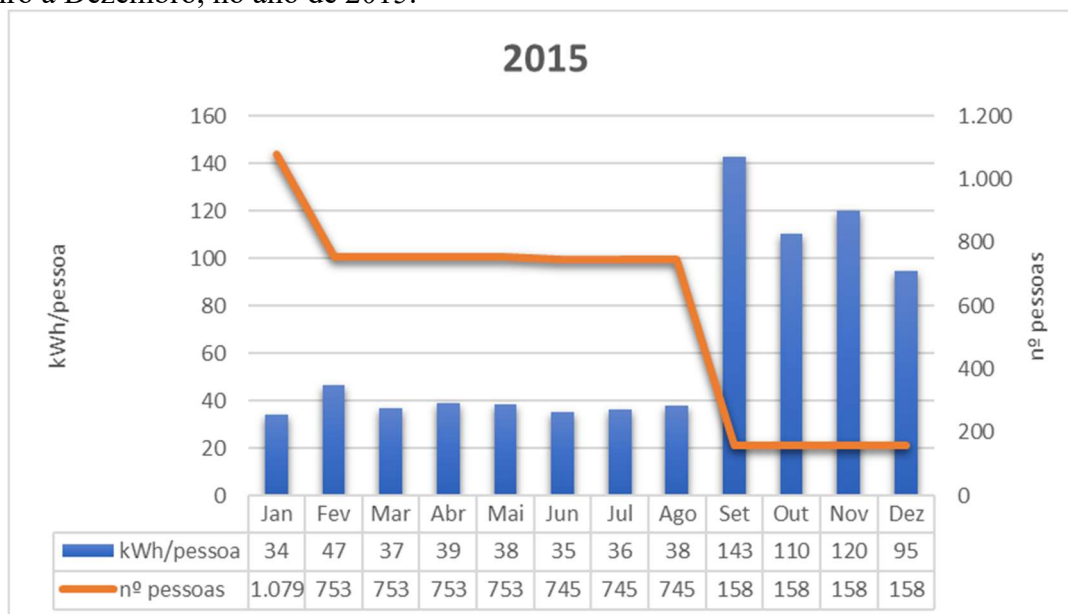
Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 8 - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa) e o número de pessoas total, do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2014.



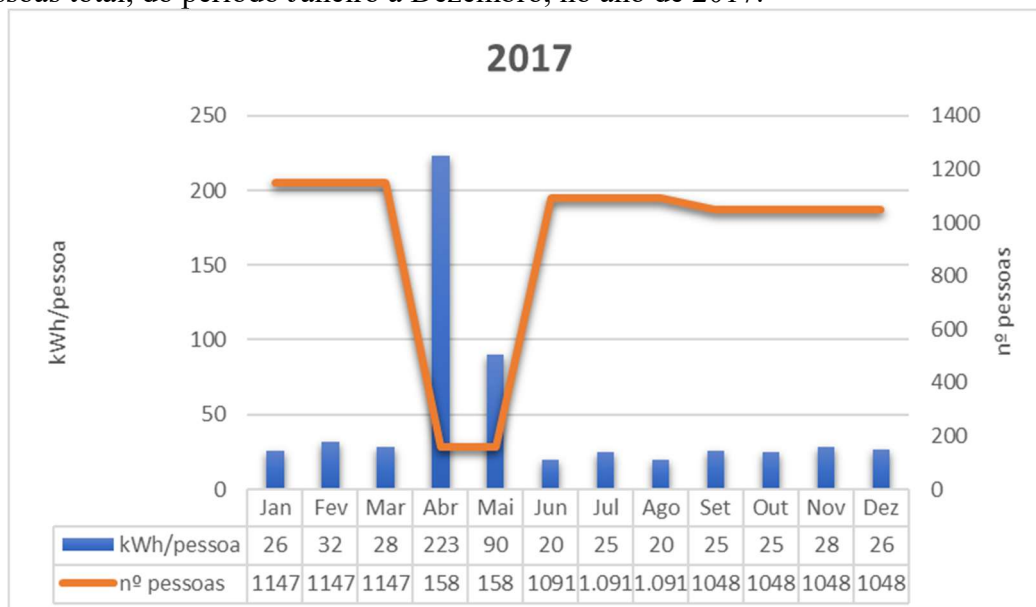
Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 9 - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa), do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2015.



Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 10 - Comparativo do consumo de energia elétrica na ESSgt (kWh/pessoa) e o número de pessoas total, do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2017.



Fonte: elaborado pelo autor.

Avaliando-se os gráficos 6a e 6b, no período em que há apenas o pessoal fixo da Escola, ou seja, quando não há alunos, sendo em 2015 nos meses de setembro a dezembro e em 2017 nos meses de abril e maio, notou-se um aumento expressivo no consumo de energia. Nestes meses, embora não se tenham medidas, o consumo fixo de energia elétrica, ou seja, o consumo de energia elétrica das atividades mantidas na Escola, incluindo o consumo de energia elétrica pelo uso dos computadores, pela iluminação, pelo sistema de ar condicionados, entre outros. No

período letivo, este consumo fixo fica distribuído ou “diluído” pelo número de pessoas. No entanto, esta informação requer uma análise mais cuidadosa. Por se tratar do consumo específico de energia elétrica, ou seja, kWh/pessoa, a relação inversamente proporcional é esperada. Os gráficos 7, 8, 9 e 10, os quais trazem os dados de cada ano, partindo-se de 2013 até 2015 e no ano de 2017, esta relação se comprova. Uma indexação considerando-se o inventário energético por equipamento, somado a medição do consumo fixo de energia, ou seja, medição da energia consumida sem qualquer atividade na ESSgt, incluindo, ainda, a medição da energia necessária para manter a Escola, antes do início do ano letivo, conduziria a valores mais precisos da contribuição real no consumo de energia de cada uma destas variáveis ou situações.

Comparativamente, entre os anos de 2013 e 2014, nota-se que quase não houve variação no consumo de energia elétrica por pessoa, verificando-se um consumo maior em 2014 de 0,3 kWh/pessoa, considerando os valores médios dos 12 meses de 2013 com 31,7kWh/pessoa e 32 kWh/pessoa em a média do consumo dos doze meses 2014, sendo que em 2014 o número de alunos foi 4% menor que 2013.

O consumo observado no ano de 2015, foi maior que o consumo de 2013 e 2014, com valor médio de 38 kWh/pessoa. Tal fato, também se deve pela variação do número total de alunos no ano. Em 2015 foi registrada redução de 48% do número de alunos em relação ao ano de 2014 e mais que o dobro de consumo de 50,5% por pessoa em relação ao ano anterior ou 64 kWh/pessoa. Para fins comparativos, os dados do ano de 2015 foram excluídos da análise, pois o comportamento do consumo se mostrou discrepante, necessitando um maior aprofundamento nas variáveis que levaram a esta tendência.

Comparando-se apenas o consumo nos períodos com alunos, ou seja excluindo meses de abril e maio, verifica-se que no ano de 2017, com média de 1091 alunos, teve redução de cerca de 3% (2,9%) na quantidade de alunos em relação ao ano de 2014 que teve, em média 1123 alunos e uma redução no consumo de energia elétrica de 6kWh/pessoa ou 19%, partindo-se do consumo médio de 2014 de 32 kWh/pessoa (valor arredondado) e o consumo médio de 2017 foi de 26 kWh/pessoa, podendo ser observada tendência de redução de forma mais efetiva, quando comparado entre os anos de 2013 e 2014 onde ocorreu a redução de 4% no número de alunos em 2014 e a aumento de consumo de 0,3 kWh/pessoa.

Para manter a melhoria contínua deste desempenho, além do aumento da maturidade e experiência dos usuários no manuseio das tecnologias; melhoria na gestão, com medições inventário energético e medições e monitoramentos mais eficazes e com aprimoramento na

orientação de todos os usuários sobre o uso e consumo de energia elétrica, torna-se necessária a aplicação dos conceitos de *retrofit* verde do GBC do Brasil, com a realização de intervenções estruturais mais significativas, destacando-se melhorias na estrutura predial para melhor aproveitamento da luz natural; substituição da cabine primária; melhorias na circulação de ar para o conforto térmico, reduzindo a necessidade do uso de aparelhos de ar condicionado; aparelhos de ar condicionado com coeficiente de eficiência energética (CEE) acima de 3,23 W/W, categoria A na classificação do selo de energia do INMETRO, entre outras intervenções baseada num novo estudo para verificações e viabilidades técnicas e econômicas. Neste sentido, destacam-se algumas ações proativas da ESSgt em continuidade a busca do aprimoramento do desempenho energético:

- a. salas de aula com TVs em LED, substituindo os projetores de multimídia de alto consumo energético, (já adotado);
- b. salas com lâmpadas de tecnologia LED, hoje mais caras, mas que se pagam com o passar do tempo, pois duram 10 (dez) vezes mais que as de vapor de sódio e, comparativamente, consomem 1/3 (um terço) de energia; (uma sala em teste);
- c. chuveiros pressurizados com selo PROCEL (em fase de substituição);
- d. monitores de computadores em LED, (com um total de 20 instalados ou 30%);
- e. palestra para conscientização a cada nova turma de alunos e cobrança por melhores resultados para os responsáveis pela força de trabalho e manutenção do Programa;
- f. desligamento automático de todos os computadores ao final do expediente, evitando o uso no horário de pico. No caso de necessidade de uso além deste horário basta religar o equipamento. No entanto, contribui para evitar que o equipamento fique ligado, por toda a noite, por esquecimento;
- g. televisores, salas de aula e equipamentos eletroeletrônicos, todos desligados após expediente, deixando somente um lugar para estudar e assistir televisão (projeto em estudo);
- h. lavanderia coletiva com máquinas de lavar e local para passar roupas em horários pré-determinados, evitando o horário de pico;
- i. reforma ou manutenção da cabine primária, com substituição da fiação interna, visando reduzir a frequência de oscilação energética que danificam equipamentos e aumentam as perdas e, conseqüentemente, o valor da tarifa;

- j. com base na Resolução Normativa ANEEL nº 687/2015 e tecnologia instalação de painéis solares e lâmpadas led, integrando o excedente de energia produzida à rede abatendo os valores na conta de energia;
- k. trocadores de calor para os chuveiros (instalado um para teste e avaliação dos alunos) e
- l. substituição dos aparelhos de ar condicionado para equipamentos com melhor coeficiente de eficiência energética (CEE).

O comparativo financeiro entre economia em kWh e valor pago não é possível, pois neste valor estão embutidos encargos setoriais e impostos, portanto, segundo a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica – ABRADEE (2017) não se paga somente pelo consumo propriamente dito, mas também pela sua disponibilidade - 24 horas por dia, 7 dias por semana. Por não se ter acesso a conta de luz, apenas de seus valores computados, neste trabalho não foi possível realizar a análise econômica.

Souza e Jota (2006, p. 885) utilizaram o cálculo do consumo específico (CE) para representar o índice de desempenho energéticos de escolas públicas de Itabira - MG. O CE é um parâmetro importante para se saber se a instalação está operando eficientemente com relação ao uso da energia elétrica, e pode ser calculado pela equação 1.

$$CE_i = \frac{CA_i}{QP_i} \quad (\text{equação 1})$$

onde:

CA_i – consumo anual de energia no período analisado;

QP_i - quantidade produzida (ou serviço) no período analisado – (número de alunos).

Com base neste estudo de Souza e Jota (2006, p 886) e, utilizando a equação 1, efetuou-se a comparação do consumo específico diário das escolas públicas estadual de Itabira – MG com o consumo específico diário da ESSgt, conforme dados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Comparação do consumo específico diário das escolas públicas estadual de Itabira – MG com o consumo específico diário da ESSgt.

Escolas	Número de alunos	Dias letivos	Média Consumo energia no ano kWh	CEaluno (kWh/(dia*aluno))
Estadual Itabira MG	2086	200	76.280	0,18
ESSgt(2013)	1170	360	37.098	0,09

Souza e Jota (2006), consideraram o maior consumo anual de energia elétrica, 200 dias letivos anuais e o maior número de alunos da Rede Pública Estadual de Itabira – MG que funcionam em um, dois ou três turnos. Para o cálculo do consumo específico da ESSgt considerou-se a

mesma lógica sendo o maior consumo de energia o consumo registrado em 2013 e 360 dias letivos, pois são duas turmas de 180 dias e em período integral, sendo que cerca de um terço fica hospedado nos alojamentos da ESSgt.

Nota-se que, mesmo antes da instalação de tecnologia, a ESSgt apresentava melhor desempenho energético, comparativo com as escolas estaduais do estudo de Souza e Jota (2006). No entanto, conforme mostrado nesta pesquisa, ainda há margem para melhorias no desempenho energético e redução do desperdício por uso inadequado.

Um desafio é o de valorar a energia com base na eficiência energética, que, baseada nas definições da ABNT NBR ISO 50001:2011, é “[...]a razão ou relação quantitativa entre uma saída e uma entrada de energia, considerando as perdas inerentes ao sistema sob análise. A eficiência energética não é resultado direto de uma equação matemática, mas sim de um conjunto de ações e atividades que visam otimizar o uso das fontes de energia[...]”, o que demandaria um monitoramento mais robusto (ABNT, 2011).

5.3. Gestão do uso da Água e Tecnologias Ambientais

Nas questões da gestão do uso da água, a ESSgt visando melhorar o desempenho da Escola, decidiu-se pela implantação do PURA da SABESP.

De acordo com a Norma Técnica SABESP NTS 181:2012, apresenta-se, no Quadro 5, a estimativa de consumo predial médio diário de alguns edifícios, como parâmetro comparativo de consumo (SÃO PAULO, 2012b).

O PURA estabelecido para reduzir e controlar o consumo de água, começou a ser implementado na ESSgt em 2014, com práticas visando a conscientização do uso racional de água, consistindo na afixação de adesivos em torneiras, palestras aos alunos no início de cada curso, palestras de técnicos da SABESP, bem como realização de diagnóstico para implementação das primeiras soluções tecnológicas, apresentadas no Quadro 6 e no Quadro 7, visando estimular a adoção de práticas ambientalmente adequadas. Com estas ações notou-se a redução no consumo, atingindo a média de consumo de água determinado pela SABESP. Os resultados, no entanto, embora promissores, dependiam da efetiva conscientização dos usuários. A instituição de tecnologias se tornou premente para sustentar ações de economia.

Quadro 5 - Estimativa de consumo predial médio diário de alguns edifícios, como parâmetro comparativo de consumo.

Escolas Estaduais 1º e 2º Grau	≥ 25 L/aluno/dia;
Escolas Internatos	≥ 150 L/aluno/dia;
Escolas Semi-Internatos	≥ 100 L/aluno/dia;

Quadro 5 - Estimativa de consumo predial médio diário de alguns edifícios, como parâmetro comparativo de consumo (continuação).

Prédios Públicos/Comerciais	≥ 50 L/func./dia;
Prédios Hospitalares sem lavanderia	≥ 500 L/leito/dia;
Prédios Hospitalares com lavanderia	≥ 750 L/leito/dia;
Prédios com alojamentos provisórios, cozinha e lavanderia	≥ 120 L/pessoa/dia;
Prédios públicos–Quartéis/Militares	≥ 150 L/militar/dia;
Prédios Penitenciários	≥ 200 L/preso/dia;
Restaurantes	≥ 25 L/refeição/dia;
Creches–Prédios Públicos	≥ 50 L/pessoa/dia.

Fonte: Norma Técnica SABESP NTS 181:2012 (SÃO PAULO, 2012b).

Quadro 6 - Tipos e quantidades de soluções tecnológicas substituídas na ESSgt com a instituição do PURA da SABESP.

Substituição			Quantidade
Torneiras convencionais	por	Torneiras de pressão e ou vazão controlada	118
Descargas de válvula	por	Caixas de descarga acopladas, vazão 6 L	49
Válvulas “hidra” simples	por	Válvulas de regulação em 6 L	50

Fonte: elaborada pelo autor.

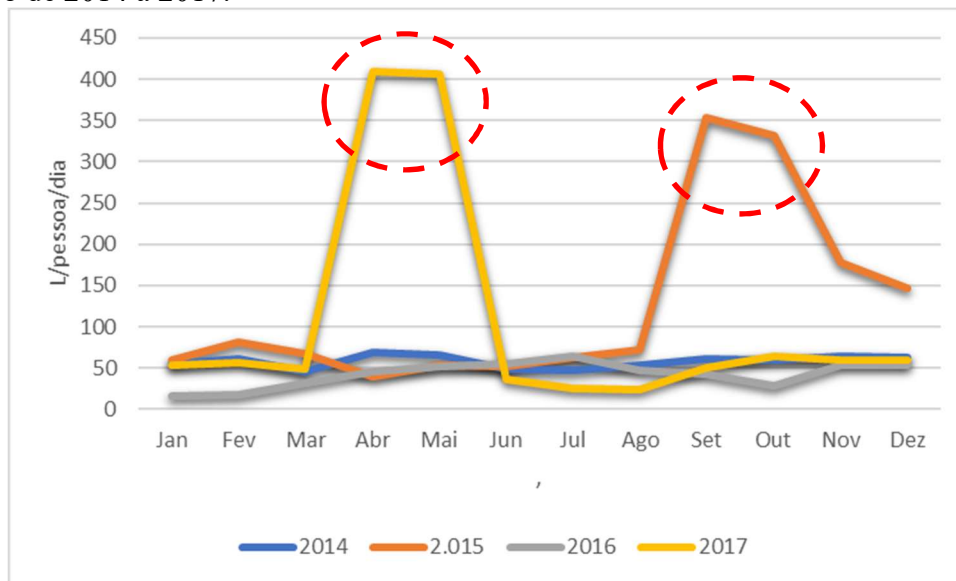
Quadro 7 - Tipos e quantidades de soluções tecnológicas instaladas na ESSgt com a instituição do PURA da SABESP.

Instalação	Quantidade
Sistema informatizado de controle do uso da água	01
Cavaletes setorizados	06
Válvulas de fechamento automático em chuveiros	81

Fonte: elaborada pelo autor.

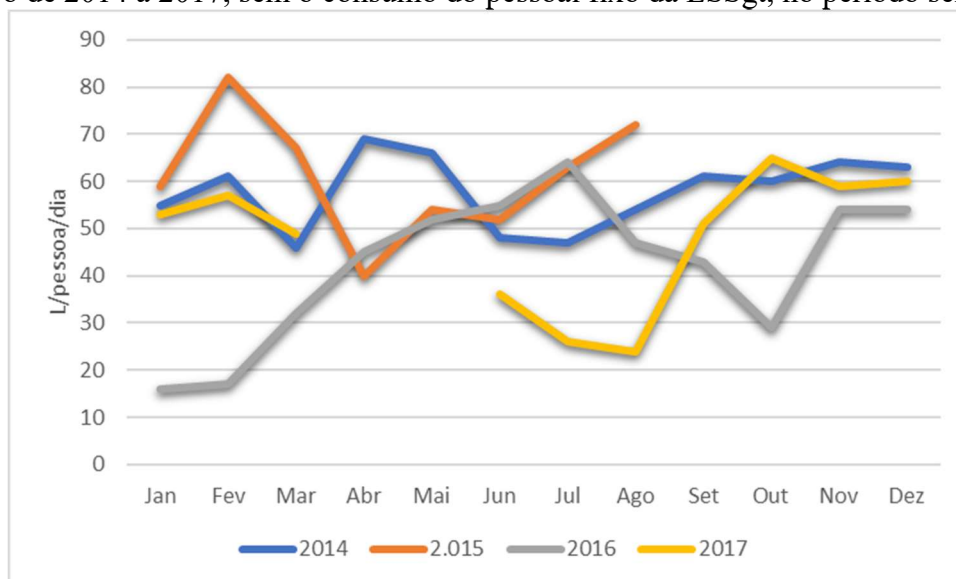
Os gráficos 11a e 11b apresentam o consumo de água ocorrido na ESSgt num período de quatro anos, de 2014 a 2017.

Gráfico 11a - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), período Janeiro a Dezembro de 2014 a 2017.



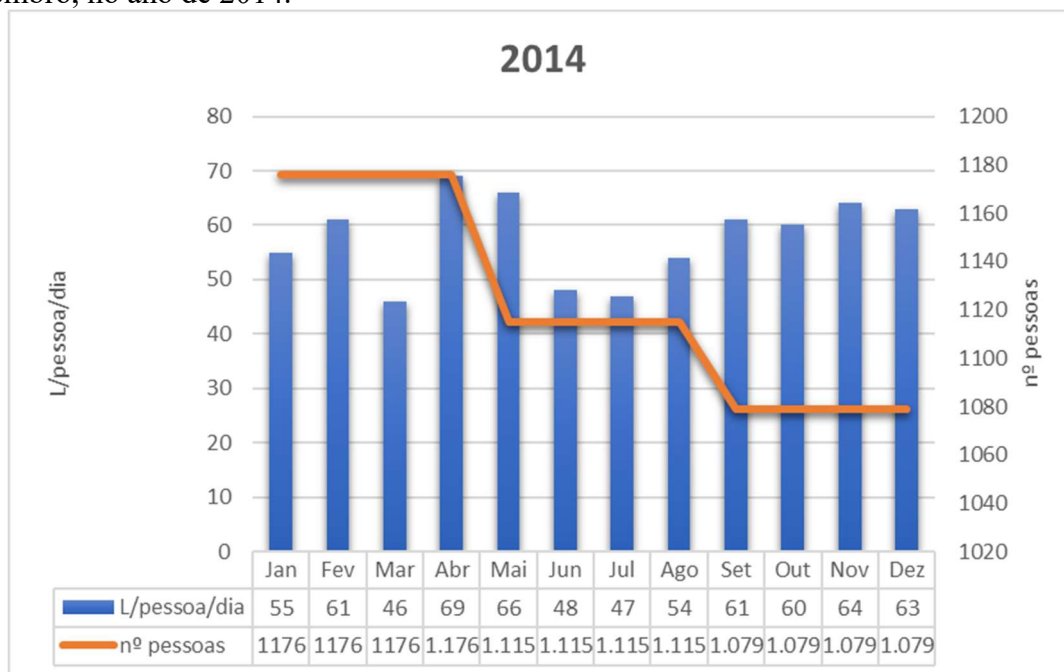
Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 11b - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), período Janeiro a Dezembro de 2014 a 2017, sem o consumo do pessoal fixo da ESSgt, no período sem alunos.



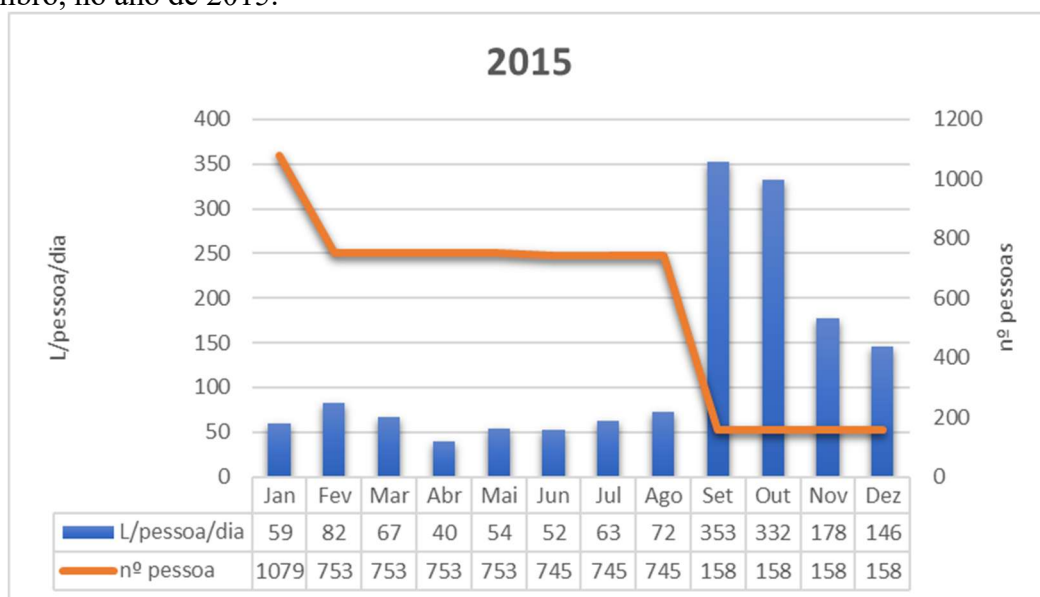
Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 12 - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2014.



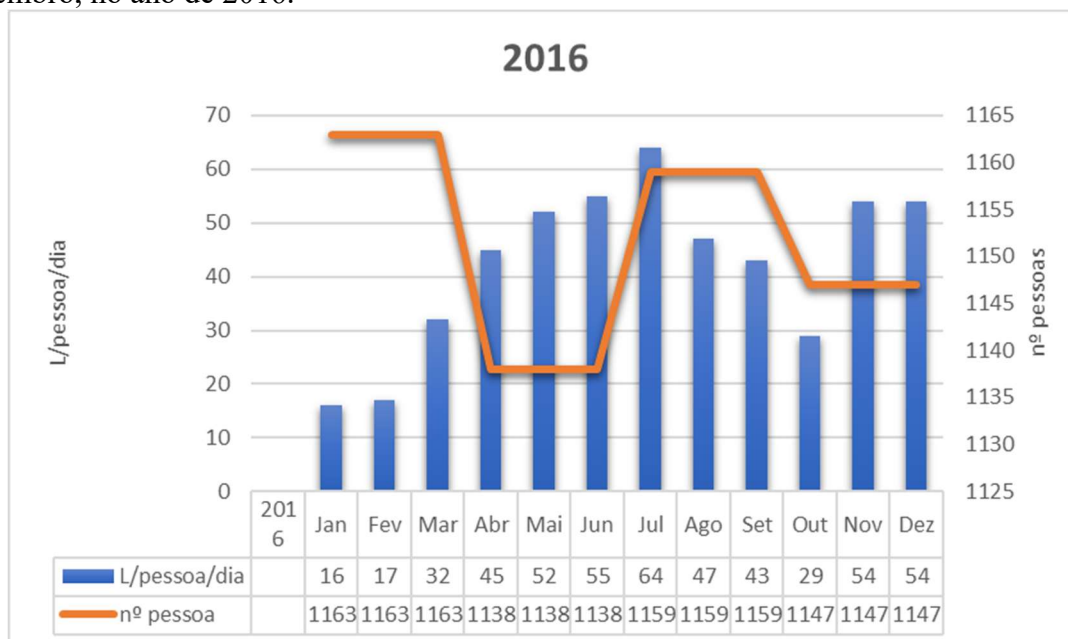
Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 13 - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2015.



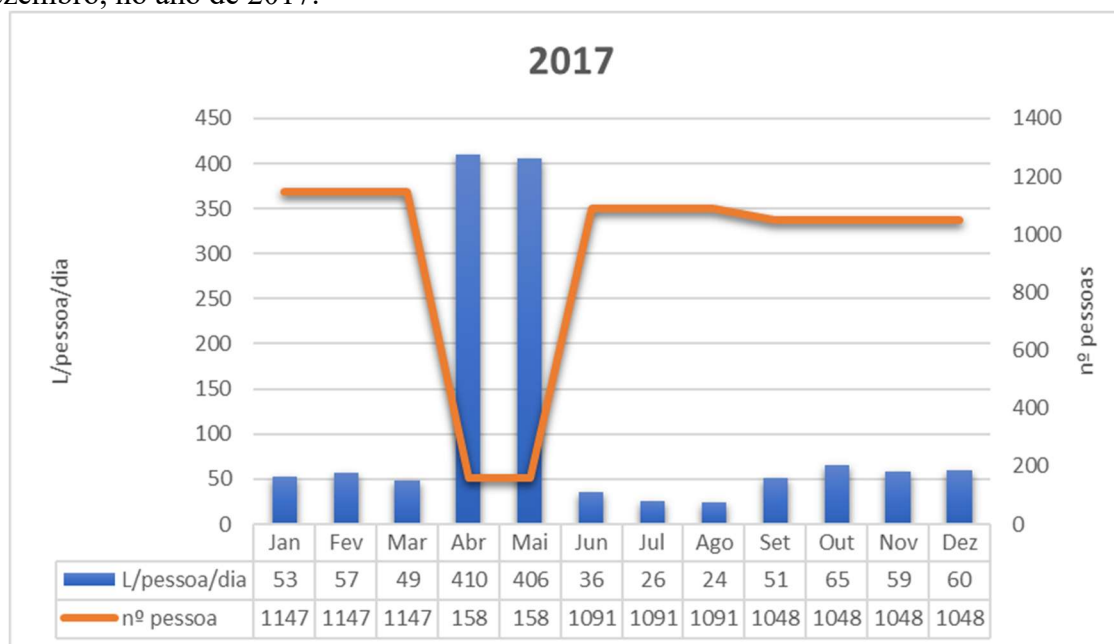
Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 14 - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2016.



Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 15 - Comparativo do consumo de água na ESSgt (L/pessoa/dia), do período Janeiro a Dezembro, no ano de 2017.



Fonte: elaborado pelo autor.

Avaliando-se os Gráficos 11a e 11b apresentam o mesmo comportamento que o observado no consumo de energia elétrica, ou seja, no período em que há apenas o pessoal fixo da Escola, ou quando não há alunos, notou-se aumento no consumo de água nos meses de setembro a dezembro de 2015 e nos meses de abril e maio de 2017. Nestes meses, embora não se tenham medidas do consumo fixo de água, ou seja, medição do volume de água utilizada para atividades

mantidas na Escola, incluindo o consumo na cozinha, limpeza, jardinagem, lavagem dos veículos oficiais entre outros, o consumo manteve-se, em grande parte do período de monitoramento, abaixo de 150L/militar/dia estabelecido pela Norma Técnica SABESP NTS 181:2012, sendo superior em cinco meses ao longo de 48 meses, levando a perceber ser necessário ter gestão para evitar perdas, com constantes manutenções do sistema e manter a conscientização dos usuários. No período letivo, com o incremento do número de alunos, este consumo fixo fica distribuído ou diluído. No entanto, esta informação requer uma análise mais cuidadosa. Por se tratar do consumo específico, ou seja, L/pessoa/dia a relação inversamente proporcional é observada, conforme esperado.

No ano de 2015 a diferença do número de pessoas em relação ao ano de 2014 foi de 580 pessoas, ou seja, em 2015 registrou-se uma redução de 48% no número de alunos em relação ao ano de 2014 e mais que o dobro de consumo de 53,6% por pessoa em relação ao ano anterior ou 67L/pessoa/dia. Para fins comparativos, os dados do ano de 2015 foram excluídos da análise, pois, o comportamento do consumo se mostrou discrepante, necessitando um maior aprofundamento nas variáveis que levaram a esta tendência, de modo a subsidiar conclusões mais precisas e estabelecer indicadores com indexações que permitam reduzir a interferência desta variável no resultado de consumo.

Comparando-se o consumo entre os anos 2014 (Gráfico 12) e 2016 (Gráfico 14), verifica-se que, no ano de 2016, com média de 1192 alunos, maior 2,5% que a quantidade de alunos no ano de 2014, que teve, em média 1123 alunos, notou-se e uma redução no consumo de água de 16L/pessoa/dia ou 28%, partindo-se do consumo médio de 2014 de 58L/pessoa/dia e o consumo médio de 2016 foi de 42L/pessoa/dia.

Comparando-se apenas o consumo nos períodos com alunos, ou seja excluindo meses de abril e maio, verifica-se que no ano de 2017, com média de 1091 alunos, teve redução de cerca de 3% (2,9%) na quantidade de alunos em relação ao ano de 2014 que teve, em média 1123 alunos e uma redução no consumo de água de 10L/pessoa/dia ou 17%, partindo-se do consumo médio de 2014 de 58L/pessoa/dia e o consumo médio no ano de 2017 foi de 48L/pessoa/dia. A variação de consumo observada entre os anos de 2016 e 2017, foi que em 2017, com 101 alunos a menos que 2016, o consumo foi maior 6L/pessoa/dia, em relação ao ano anterior.

Cabe ressaltar que desperdícios referentes a vazamentos são variáveis que impactam os resultados, elevando o consumo per capita diário. Os picos, ou diferenças de consumo num mesmo período do ano, conforme analisado entre os anos 2016 e 2017, pode ser devido ao clima, como também podem depender de fatores relativos ao curso, destacando-se o número

maior ou menor de aulas de educação física, o aumento de escalas extras, entre outras variáveis, indicando possibilidades concretas de melhorar este desempenho. Ações para medição e monitoramento mais precisos, além da implantação de ações como a reforma e o mapeamento da rede hidráulica, o desligamento da água em alguns pontos nos finais de semana, obtendo-se a um maior controle da distribuição e campanhas educativas quando da chegada de novos alunos, irão reforçar a conscientização e auxiliar a quebra da pseudo-sensação da fartura e reduzir o desperdício deste recurso natural.

Embora não se tendo dados históricos disponíveis do consumo de energia elétrica, comparou-se apenas com os resultados de consumo de água cujo consumo de 2012, antes da implementação das tecnologias, apresentava valor médio registrado de 118L/pessoa/dia. Excluindo-se os dados de consumo de água do ano de 2015, devido não ser possível comparar devido a diferença entre a quantidade de alunos, conforme anteriormente explicado e, calculando-se a média de consumo entre os anos de 2014, 2016 e 2017, obteve-se consumo de água de 49L/pessoa/dia, ou seja 58,5% de economia em relação ao ano de 2012.

Observando estes resultados, pode-se calcular o resultado econômico obtido. Fazendo-se uma analogia utilizando-se a base de cálculo da tarifa de R\$36,34 (Trinta e seis reais e trinta e quatro centavos) para o consumo de 0m³ a 10m³, instituída pelo Comunicado 03/17 da SABESP, referenciado anteriormente, verificou-se que a economia de 49L/pessoa/dia verificada entre 2012 e média de consumo dos três anos (2014, 2016 e 2017) de uso de tecnologias na ESSgt, representa 1470L/mês ou 14,7m³/mês que representa uma redução mensal de R\$534,20 (quinhentos e trinta e quatro reais e vinte centavos) e em três anos representou a economia de R\$19.231,20 (dezenove mil reais, duzentos e trinta e um reais e vinte e um centavos).

Estes resultados, mesmo sem considerar a economia de energia elétrica, possibilitam comprovar que a adoção de tecnologias aliadas a gestão contribui para um melhor desempenho ambiental, com economia e uso eficiente das verbas públicas, que podem ser utilizadas em melhorias no edifício, utilizando os conceitos de *retrofit* verde do GBC do Brasil.

5.4. Difusão do Conhecimento: Estratégia para Sustentabilidade e para a promoção do uso eficiente de recursos.

Viver em sociedade requer atitudes e hábitos em prol de objetivos e interesses mútuos. Ribeiro (2013) mostra que o fazer e o agir são domínios distintos e inseparáveis. Carvalho (2013, p. 80) e Belmonte e Scandelari (2005, p. 77) compartilham que a capacidade de aprendizado e uso do conhecimento é um dos principais gatilhos para a transformação das empresas, elevando o valor agregado de seus produtos e serviços. Em consonância com estes autores ressalta-se que a

perenidade e sucesso das novas práticas de Gestão e Tecnologia Ambiental em Organizações Públicas estão intrinsecamente relacionados ao aprimoramento da formação do capital humano, otimizado por meio da educação e experiência. Partindo-se desta premissa e, considerando o Manual do Docente da ESSgt que traz, entre outras orientações e informações, a missão da ESSgt “Promover com excelência as atividades aos integrantes da Polícia Militar para o exercício das funções de Sargentos, tendo por referência a ciência pedagógica, a técnica policial, o respeito ao meio ambiente e as relações humanas”, traz também o Papel do Educador, que, resumidamente, tem por missão, entre outros, causar uma mudança comportamental e, por fim, destacar o método de ensino baseado na simulação, conforme descrito no referido Manual, propiciando a aproximação consistente entre a teoria e a prática (SÃO PAULO, 2009; 2011). Nas questões do comportamento ético, o docente da ESSgt estimula a educação ambiental aos discentes, exercitando, diariamente, comportamentos que observam o uso racional dos recursos e a atenção no combate ao desperdício, criando o hábito de excelência. Estes ensinamentos e aperfeiçoamento do comportamento, reforçam referências positivas para o Aluno Sargento, que poderá multiplicar estas ações virtuosas em suas atividades rotineiras em sua região (SÃO PAULO, 2009; 2011).

Reiterando a importância do acultramento para o bom desempenho das tecnologias, Silva; Branco e Soares, (2010) descrevem, em seu artigo, que, segundo Aristóteles, “[...]é por meio da ação que o homem transforma a si e a realidade por onde passa, tendo em vista uma finalidade. Finalidade esta que pressupõe a busca pela felicidade. E a felicidade, segundo ele, se alcança por meio da *Areté*, sinônimo de excelência, qualidade daquilo que mais se aproxima da perfeição[...]”.

A estratégia de gestão e de compromisso da ESSgt está na formação de seus alunos, objetivando o aprimoramento contínuo e sistemático do ensino por meio da ciência pedagógica, da técnica policial, das relações humanas e, fundamentalmente, na conscientização sobre questões de impacto socioambiental, definindo seu escopo a “[...]Formação e Aperfeiçoamento de Sargentos para a Polícia Militar do Estado de São Paulo, por meio de busca contínua da excelência, cultura da valorização humana e preservação do meio ambiente[...]” (SÃO PAULO, 2009; 2011). O melhor desempenho das tecnologias depende das estratégias para o direcionamento da gestão tática e da gestão organizacional. Os resultados não aparecem apenas com estes fatores. Não se pode esperar sustentabilidade e promoção do uso eficiente de recursos sem desenvolver, continuamente, pessoas e competências. Estes são fatores que compõem, mantém e melhoram a Gestão e o conhecimento organizacional, que, em outras palavras, é o

pensamento sistêmico. A continuidade deste processo tem um caráter precursor no estabelecimento de padrões, instituindo o conhecimento organizacional.

5.5. Percepção das UGEs para implantação de Tecnologias Ambientais

A pesquisa foi realizada com as Unidades Gestoras Executoras – UGE, por meio entrevistas estruturadas. Das 36 Unidades Gestoras Executoras em operação, 50% responderam ao questionário, propiciando representatividade nas respostas. Na consolidação das respostas verificou-se que todos os gestores das UGEs que responderam o questionário, compreendem como importante alavanca para a implantação de tecnologias ambientais em prédios públicos no Estado de São Paulo a instituição de uma política para diminuição de gastos públicos referentes aos consumos de água e de energia elétrica.

Os gestores indicaram, em suas respostas, que as principais barreiras para a implantação de tecnologias ambientais nas UGEs são a necessidade de aprimoramento da consolidação dos dados dos registros de monitoramento e medição de seus gastos. Tal afirmação pode ser verificada na análise da consolidação das respostas, sendo que:

- a. 78% confirma que o gasto do consumo de água tem aumentado no último ano e 61% respondeu não saber se este aumento é normal ou decorrente de desperdícios;
- b. 68% das UGEs entrevistadas confirmam que o gasto com consumo de energia elétrica tem aumentado no último ano e 55% das UGEs não conseguem afirmar se o consumo é normal ou se há desperdícios;
- c. a principal ferramenta utilizada para conscientização é a gestão à vista quadro, ou quadro de aviso, tanto para economia do consumo de água como para economia no uso de energia elétrica;
- d. a principal estratégia de investimento para economia do consumo de água é a verificação de vazamentos e para energia elétrica e a substituição de lâmpadas por lâmpadas do tipo LED;
- e. apenas 01 das UGE das 18 UGEs que responderam a pesquisa estruturada faz parcerias com a concessionária de fornecimento de energia ou com a concessionária de abastecimento água para o uso racional de energia elétrica;
- f. 32% das UGEs que responderam às perguntas da pesquisa estruturada faz parceria com a SABESP para uso racional de água PURA.

A verificação dos resultados indica não haver um padrão para definição das estratégias de investimento para economia do consumo de água e de energia. Todas as respostas são apresentadas no APÊNDICE A.

5.6. As Barreiras e as Alavancas para implantação de Tecnologias Ambientais

Dedicou-se este subtítulo para resposta da questão de pesquisa: Quais são as barreiras e alavancas para a implantação de tecnologias ambientais em prédios públicos no Estado de São Paulo?

Os Quadros 8, 9 e 10a e 10b trazem um comparativo entre as barreiras e alavancas identificadas na literatura e no desenvolvimento do presente estudo de casos, sumarizadas em três características que influenciam, diretamente, nos tópicos abordados, sendo elas: Financeira; Comportamental e de Gestão.

Quadro 8 - Comparativo das barreiras e Alavancas identificadas na literatura e no desenvolvimento do estudo de casos – Parte 1 – Característica Financeira.

Característica	Autores	Barreiras	Alavancas
FINANCEIRA	1	<ul style="list-style-type: none"> • deficiência de modelos financeiros de microcrédito; 	<ul style="list-style-type: none"> • apoio financeiro;
	2	<ul style="list-style-type: none"> • complexidade em se relacionar a economia em kWh e valor pago pela energia; • conhecimento limitado do consumo fixo ou das necessidades mínimas para manter a rotina; • variação do consumo pela variação da demanda, mascarando dados de economia ou de desperdício; 	<ul style="list-style-type: none"> • valorar a energia com base na eficiência energética;
	Convergência entre os Trabalhos 1 e 2	<ul style="list-style-type: none"> • custos elevados de equipamentos; • acesso limitado a investimentos; 	<ul style="list-style-type: none"> • (1) direcionar pesquisas para setores específicos com o propósito de analisar as lacunas na política de eficiência energética no edifício; • (2) estudo para verificações e viabilidades técnicas e econômicas; • estabelecimento de parcerias com organismos e instituições nacionais (PURA; PROCEL Edifica; Vitalux; PNCDA) e internacionais.

(1) LAUSTSEN, (2008, p. 11-12); ALLOUHI; EL FOUH; KOUSKSOU; JAMIL; ZERAOULI E MOURAD (2015, p. 121-122); BARBOZA (2016, p. 112-113); BRASIL, 2013, p. 22; BRASIL, 2018b.

(2) SOUZA FILHO, 2018 (Presente T.A. no prelo).

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 9 - Comparativo das barreiras e Alavancas identificadas na literatura e no desenvolvimento do estudo de casos – Parte 2 – Característica Comportamental.

Característica	Autores	Barreiras	Alavancas
COMPORTAMENTAL	1	<ul style="list-style-type: none"> • economia representando redução do estilo de vida; 	<ul style="list-style-type: none"> • auditoria energética em edifícios públicos;
	2	<ul style="list-style-type: none"> • pouca maturidade / conhecimento dos usuários no manuseio das tecnologias; • carência de instituição políticas com diretrizes para orientar a gestão sustentável dos edifícios públicos e UGEs; 	<ul style="list-style-type: none"> • aprimoramento na orientação dos usuários sobre o uso e consumo de energia elétrica e água; • aumento da maturidade e experiência dos usuários no manuseio das tecnologias; • conscientização do Aluno Sargento da ESSgt para multiplicação dos conhecimentos e práticas; • instituição de Instrução Continuada de Comando - ICC, para definir diretrizes para seleção e uso de tecnologias ambientais em edifícios públicos;
	Convergência entre os Trabalhos 1 e 2	<ul style="list-style-type: none"> • baixa conscientização dos usuários; • economia representando a redução do conforto; 	<ul style="list-style-type: none"> • aprimoramento nos meios de comunicação para aumento da conscientização dos usuários.

(1) LAUSTSEN, (2008, p. 11-12); ALLOUHI; EL FOUIH; KOUSKSOU; JAMIL; ZERAOULI E MOURAD (2015, p. 121-122); BARBOZA (2016, p. 112-113); BRASIL, 2013, p. 22; BRASIL, 2018b.

(2) SOUZA FILHO, 2018 (Presente T.A., no prelo).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 10a - Comparativo das barreiras e Alavancas identificadas na literatura e no desenvolvimento do estudo de casos – Parte 3 – Característica de Gestão.

Característica	Autores	Barreiras	Alavancas
G E S T Ã O	1	<ul style="list-style-type: none"> • instalações pré-existent e adaptadas para atender as necessidades funcionais da Polícia Militar, podendo acarretar, por consequência, em maiores consumos de água e energia elétrica; 	<ul style="list-style-type: none"> • reengenharia na forma de pensar o planejamento e a estruturação de uma nova edificação de uma unidade policial-militar;

(1) LAUSTSEN, (2008, p. 11-12); ALLOUHI; EL FOUIH; KOUSKSOU; JAMIL; ZERAOULI E MOURAD (2015, p. 121-122); BARBOZA (2016, p. 112-113); BRASIL, 2013, p. 22; BRASIL, 2018b.

(2) SOUZA FILHO, 2018 (Presente T.A., no prelo).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 10b - Comparativo das barreiras e Alavancas identificadas na literatura e no desenvolvimento do estudo de casos – Parte 3 – Característica de Gestão (continuação).

Característica	Autores	Barreiras	Alavancas
G E S T Ã O	2	<ul style="list-style-type: none"> • Não estabelecimento de indicadores de desempenho para gestão no uso e consumo; 	<ul style="list-style-type: none"> • estabelecimento com rotinas de manutenções; • estabelecimento de rotinas de medições; • realização de inventário energético / hidráulico • *Uso de Diretrizes ABNT NBR ISO 50001:2011;
	Convergência entre os Trabalhos 1 e 2	a vida útil dos sistemas e equipamentos existentes de OPM;	aplicação dos conceitos de <i>retrofit</i> verde do GBC do Brasil, com a realização de intervenções estruturais mais significativas; instituição de tecnologias para sustentar ações de economia.

(1) LAUSTSEN, (2008, p. 11-12); ALLOUHI; EL FOUIH; KOUSKSOU; JAMIL; ZERAOULI E MOURAD (2015, p. 121-122); BARBOZA (2016, p. 112-113); BRASIL, 2013, p. 22; BRASIL, 2018b.

(2) SOUZA FILHO, 2018 (Presente T.A., no prelo).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste diapasão, destaca-se outro resultado deste trabalho acadêmico, vislumbrando a difusão dos ganhos a serem obtidos por outras Organizações Policial-Militar-OPMs, a proposição de um trabalho futuro a elaboração de uma Instrução Continuada do Comando – ICC intitulada “Tecnologias Ambientais em Edifícios Públicos”, com diretrizes para o processo licitatório para aquisição de tecnologias utilizando-se Bolsa Eletrônica de Compras do Governo do Estado de São Paulo – Sistema BEC/SP, sistema eletrônico para negociação de preço de bens e serviços adquiridos pela Administração Pública. A minuta desta ICC (APÊNDICE B), submetida à Diretoria de Ensino e Cultura da Polícia Militar do Estado de São Paulo – DEC, tem previsão para publicação oficial em 16 de agosto de 2018. A ICC, ora proposta, além de auxiliar o processo de aquisição de tecnologias, instituirá rotina que possibilitará o aumento da demanda por soluções mais eficientes e a difusão a outros edifícios públicos.

Neste sentido, tecnologias são as ferramentas para uma mudança de âmbito maior. Para o efetivo envolvimento da Instituição Pública, tendo como parâmetro a ESSgt as práticas dos padrões para licitação para aquisição de novas tecnologias, sugere-se, estabelecimento de padrões de licitação das tecnologias, auxiliando no aumento da demanda por soluções mais eficientes e difundi-las a outros edifícios públicos.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho acadêmico permitiram concluir que é possível obter uma gestão competitiva e sustentável, com retorno financeiro, com a implementação de tecnologias, possibilitando a aplicação de *retrofit* verde com adequações estruturais e, no contexto do presente estudo, nos sistemas elétricos e hidráulicos.

- Para tanto, com análise das barreiras e alavancas para tornar prédios públicos utilizados pela Polícia Militar do Estado de São Paulo - PMESP mais sustentáveis, com gestão mais competitiva, direcionada a entregar os resultados com melhor eficiência nos consumos de água e energia, minimizando desperdícios, concluiu-se que:
- Em relação as barreiras:
 - Há deficiência da UGE na consolidação dos dados dos registros de consumos de energia elétrica e água;
 - O planejamento orçamentário da UGE não está estruturado para alocação de recurso para a manutenção ou substituição de tecnologias, visando economia dos recursos energia elétrica e água e melhor eficiência no uso;
 - A gestão das UGE não está estruturada para sustentabilidade, não havendo definição clara de diretrizes para instituição de melhores práticas, incluindo processos e procedimentos operacionais para sistematização destas práticas;
 - Há deficiência na difusão de boas práticas para economia do consumo de energia elétrica e do consumo de água para aumento da conscientização dos usuários das UGEs;
 - Há necessidade da instituição de uma política com diretrizes para orientar a gestão sustentável dos edifícios públicos e UGEs.
- Em relação as alavancas:
 - Há interesse dos gestores das UGEs em estabelecer parcerias com organismos e instituições, destacando-se PURA; PROCEL Edifica; Vitalux; PNCD;A;
 - Estudos para verificações e viabilidades técnicas e econômicas propiciarão aumentar o conhecimento dos gestores de edifícios públicos quanto ao uso e consumo de energia elétrica e de água;
 - O aprimoramento na orientação dos usuários sobre o uso e consumo de energia elétrica e água pode propiciar o aumento da maturidade e experiência dos usuários no manuseio das tecnologias;

- A conscientização do Aluno Sargento da ESSgt irá propiciar a difusão destas tecnologias e multiplicação dos conhecimentos práticas de gestão sustentável nas comunidades e em áreas de sua atuação em benefício da sociedade.
- A pesquisa bibliográfica e documental realizada para descrever situação em relação ao consumo de energia elétrica e consumo de água e tecnologias ambientais, e a situação atual quanto a instituição de tecnologias ambientais em edifícios públicos, permitiu concluir que há trabalhos desenvolvidos, apontando diretrizes sustentáveis para construção e *retrofit* de edifícios públicos; há programas, pautados em documentos legais, notadamente claros, com incentivos para aquisição de equipamentos de melhor eficiência energética e uso racional da água, porém não constituem, por vezes, as práticas e rotinas das instituições públicas.
- Relativo ao objetivo de verificar os benefícios para a administração pública, como as melhorias relativas a sustentabilidade dos prédios públicos e a melhoria da imagem da PMESP e, paralelamente, verificar os benefícios a sociedade, com o aumento a conscientização dos alunos, incentivando a multiplicação dos conhecimentos e práticas de gestão sustentável nas comunidades e áreas de atuação do Policial Militar formado na ESSgt. pode-se concluir que:
 - Ao longo do tempo, com o uso das tecnologias, observou-se melhoria contínua na economia, podendo-se concluir que houve maior conscientização dos usuários. Esta conclusão foi obtida observando que, no ano de 2017, com redução de cerca de 3% na quantidade de alunos em relação a quantidade de alunos no ano de 2014, observou-se economia no consumo energia elétrica de 19% em 2017. Fato similar não ocorreu na comparação entre os anos 2013 e 2014, onde observou-se a redução de 4% no número de alunos em 2014 e o consumo, neste mesmo ano, teve um aumento de 0,3kWh/pessoa em relação ao ano anterior.
 - Mesmo antes da utilização de tecnologias, a ESSgt apresentou desempenho energético 50% melhor, comparando-se com escolas da Rede Estadual de Itabira – MG.
 - Na análise do consumo de água, mesmo com diferença de desempenho entre os anos, o consumo manteve-se, em grande parte do período de monitoramento, abaixo de 150L/militar/dia estabelecido pela Norma Técnica SABESP NTS 181:2012, ultrapassou este valor apenas cinco meses ao longo de 48 meses, correspondente ao período em que não havia alunos, decorrente da relação inversamente proporcional ou por desperdícios (vazamentos ou uso não racional do recurso), requerendo maiores informações, conforme sugerido no item Trabalhos Futuros. De todo modo, para o controle do consumo,

concluiu-se ser necessário ter gestão para evitar perdas, com constantes manutenções do sistema e manter a conscientização dos usuários.

- A Redução de 19% no consumo de energia elétrica entre os anos de 2014 e 2017 e a redução no consumo de água 58,5% entre os anos de 2012 e a média de consumo dos três anos com uso de tecnologia 2014, 2016 e 2017, pode-se concluir que a implementação de tecnologias, têm grande contribuição para tornar prédios públicos utilizados pela Polícia Militar do Estado de São Paulo - PMESP mais sustentáveis.
- A gestão mais eficiente, direcionada a entregar os resultados com redução nos consumos de água e energia, minimizando desperdícios também pode ser concluída pela economia de R\$19.231,20 (dezenove mil reais, duzentos e trinta e um reais e vinte e um centavos) acumulado em três anos de uso de tecnologias.
- Por fim, no APÊNDICE B, a Instrução Continuada do Comando – ICC, fruto da realização desta pesquisa, de modo a contribuir com orientações para difundir alguns exemplos de tecnologias para economia do consumo de energia e do consumo de água, além de divulgar o uso da Bolsa Eletrônica de Compra para aquisição de tecnologias, disseminar os programas de fomento e incentivo ao uso racional da água e da energia elétrica e outras práticas em prol à gestão sustentável em edifícios públicos.

6.1. Sugestão para Próximos Passos

Viggiano (2010, p. 5), ao expor as contratações sustentáveis como um novo paradigma nas licitações públicas, dentro do programa Senado Verde, ressaltava que as compras governamentais eram responsáveis por 10% do Produto Interno Bruto Brasileiro. Tal contexto sinaliza para a necessidade de buscar novas tecnologias, maximizar os recursos públicos e estimular o respeito ao meio ambiente. Isto posto, propõe-se como trabalho futuro, de modo a consolidar estas práticas num padrão operacional na rotina militar e de outros órgãos públicos, uma Instrução Continuada de Comando - ICC, para que seja uma diretriz desta rotina para seleção de tecnologias para minimizar desperdícios de água e de energia em edifícios públicos, tornando-os mais competitivos, gerando demanda e, num ciclo virtuoso, incentivar o fornecimento de produtos tecnológicos cada vez mais eficientes, foi atingido com as propostas destacadas a seguir:

- Nas análises do consumo de energia elétrica e de consumo de água foi observado, quando não há alunos, aumento expressivo no consumo per capita. Para este aspecto, sugere-se aprimorar as técnicas medições e monitoramentos para investigar se este fenômeno está

relacionado apenas devido os cálculos considerarem o consumo específico ou se existem outras variáveis a serem consideradas e conhecer como elas impactam os resultados;

- Para avaliação do desempenho energético, recomenda-se a realização de um inventário energético por equipamento, somado a medição do consumo fixo de energia, ou seja, medição da energia consumida sem qualquer atividade na ESSgt.
- Sugere-se, ainda, a medição da energia elétrica e do consumo de água necessários para manter a Escola, antes do início do ano letivo, de modo a obter informações e dados sobre a contribuição real no consumo destes recursos, possibilitando maior acurácia das informações;
- Envolver os alunos e os funcionários no esforço de consumo de água e energia no monitoramento dos consumos, realizando entrevistas para conhecer as barreiras e alavancas para instituir gestão sustentável em edifícios públicos.
- Acompanhar as contas de modo a verificar alterações da demanda contratada junto a concessionária e rever o contrato quando da efetivação da redução de consumo.

7. REFERÊNCIAS

ABRADEE Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica, 2017 Tarifas de Energia. **O que é a tarifa de energia?** Disponível em: <<http://www.abradee.com.br/abradee/21-setor-de-distribuicao>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001:2004: **Sistemas da gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro, p. 27. 2004.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001:2008: **Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos**. Rio de Janeiro, p. 28. 2008.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 50001:2011: **Sistemas de gestão da energia: Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro, p. 24. 2011.

ALLOUHI, A.; EL FOUIH Y.; KOUSKSOU T.; JAMIL, A., ZERAOU, Y.; MOURAD, Y. *Energy consumption and efficiency in buildings: current status and future trends*. **Journal of Cleaner Production** 109 (2015) 118e130. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.139>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

ALTOÉ, L.; COSTA, J. M.; OLIVEIRA FILHO, D.; MARTINEZ, F. J. R.; FERRAREZ, A., H.; VIANA, L. A. **Políticas públicas de incentivo à eficiência energética - Estudos Avançados**, DILEMAS AMBIENTAIS E FRONTEIRAS DO CONHECIMENTO II, Print version ISSN 0103-4014 On-line version ISSN 1806-9592, Estud. av. vol.31 no.89 São Paulo Jan./Apr. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890022>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

BARBOZA, P. A. **A certificação ambiental Processo AQUA: seus benefícios para os imóveis sob a Administração da PMESP.** Dissertação apresentada no Centro de Altos Estudos de Segurança “Cel PM Nelson Freire Terra” como parte dos requisitos para a aprovação no Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública. Orientador: Dra. Clarice Menezes Degani, 2016.

BELMONTE, D. L.; SCANDELARI, L. **A difusão do conhecimento através do networking.** Revista Gestão Industrial, v. 01, n. 04 : pp. 77-84, 2005. ISSN 1808-0448. D.O.I.: 10.3895/S1808-04482005000400008. Disponível em:

<<https://periodicos.utfrpr.edu.br/revistagi/article/view/144>>. Acesso em: 20 Jun. 2018.

BRASIL. **Constituição** (1988) Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

BRASIL. Regulamenta O Art. 37, Inciso XXI, da Constituição Federal, **Institui Normas Para Licitações e Contratos da Administração Pública e dá Outras Providências.** Brasília, DF, 21 jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 16 ago. 2017.

BRASIL. Lei 9.991 de 24 de julho de 2000. **Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.** Brasília – DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9991.htm>. Acesso em: 21 mai. 2018.

BRASIL. Lei nº 12349, de 15 de dezembro de 2010. **Alteração das Leis nos 8.666, de 21 de Junho de 1993, 8.958, de 20 de Dezembro de 1994, e 10.973, de 2 de Dezembro de 2004; e Revoga o § 1o do Art. 2o da Lei no 11.273, de 6 de Fevereiro de 2006.** Brasília – DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112349.htm>. Acesso em: 16 ago. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente **Curso de Capacitação Sustentabilidade na Administração Pública, Agosto, 2013.** Brasília – DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80063/Apostila%20-%20Curso%20A3P%20-%202013_.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. **Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas - Subsídios para a Promoção da Construção Civil Sustentável. Versão 1 de Novembro 2014.** Brasília – DF. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/MMA-Pnuma/Aspectos%20da%20Construcao%20Sustentavel%20no%20Brasil%20e%20Promocao%20de%20Políticas%20Publicas.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015. **Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST.** Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA / EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA MME/EPE. **Balanco Energético Nacional 2017, Ano-base 2016**. Brasília-DF. Empresa de Pesquisa Energética, Rio de Janeiro, Junho de 2017b. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/>>. Acesso em: 03 mar. 2018.

BRASIL. Relatório da ANA apresenta situação das águas do Brasil no contexto de crise hídrica: **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil** 2017a. Publicado: 04/12/2017; última modificação: 14/12/2017. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/noticias/relatorio-da-ana-apresenta-situacao-das-aguas-do-brasil-no-contexto-de-crise-hidrica>>. Acesso em: 04 mai. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA / EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA MME/EPE. **Série Estudos de Eficiência Energética, Nota Técnica DEA 025/17**. Monitorando o Progresso da Eficiência Energética no Brasil Indicadores e Análises Setoriais Brasília: Ministério de Minas e Energia e Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro, Dezembro de 2017b. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/epe-publica-a-segunda-versao-do-relatorio-de-monitoramento-do-progresso-de-eficiencia-energetica-no-brasil>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente IDEC MMA **Água: Um recurso cada vez mais ameaçado**, 2018a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/3%20-%20mcs_agua.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2018.

BRASIL. ELETROBRAS / PROCEL EDIFICA. **Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética - PROCEL EDIFICA - Eficiência Energética nas Edificações**, 2018b. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/data/Pages/LUMIS623FE2A5ITEMIDC46E0FFDBD124A0197D2587926254722LUMISADMIN1PTBRIE.htm>>. Acesso em: 22 Mai. 2018.

BRAZ, D. **Dia Mundial da Água: uso inteligente gera benefícios financeiros para edifícios públicos e privados**. InformaMídia Comunicação - 06/03/2018. Disponível em: <<http://www.revistahotelaria.com.br/dados/materia/Dia-Mundial-da-%C3%81gua:-uso-inteligente-gera-beneficios-financeiros-para-edificios-publicos-e-privados/5400>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

CARVALHO, C. P. **A gestão do conhecimento e sua correlação com a sustentabilidade organizacional**. Revista Eletrônica Sistemas & Gestão Volume 8, Número 1, 2013, pp. 78-85 DOI: 10.7177/sg.2013.v8.n1.a7. Disponível em: <<http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/viewFile/v8n1a7/V8N1A7>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

CAVALCANTE, H. P. M. **O acesso à energia elétrica no Brasil sob a ótica do desenvolvimento como liberdade**. Rev. Direito Econ. Socioambiental, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 58-86, jul./dez. 2013. Periódicos PUCPR, Direito Econômico. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/direitoeconomico/article/view/6146>> Acesso em 16 out. 2017.

CESAR, A. M. R. V. C. **Método do Estudo de Caso (Case Studies) ou Método do Caso (Teaching Cases)? Uma análise dos dois métodos no Ensino e Pesquisa em Administração a Universidade Presbiteriana Mackenzie**, 2005/2006. Disponível em

<http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCSA/remac/jul_dez_05/06.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2018.

CHAVES, R. S. **A qualidade do gasto público no Brasil: propostas para melhoria.** BOLETIM DE ORÇAMENTO E FINANÇAS, Curitiba: Governet, v. 3, n. 29, p. 845-855, set. 2007. in MAIA, A.; VALLE, A.; FROSSARD, L. B. M.; CAMPOS, L. K.; MÉLO, L.; CARVALHO, M. A. B.; A Importância da melhoria da qualidade do gasto público no Brasil: Propostas práticas para alcançar este objetivo. **II Congresso CONSAD** de Gestão Pública – Painel 32: Qualidade do gasto público II, 2009. Disponível em: <<http://consad.org.br/wp-content/uploads/2013/02/A-IMPORT%C3%82NCIA-DA-MELHORIA-DA-QUALIDADE-DO-GASTO-P%C3%9ABLICO-NO-BRASIL-PROPOSTAS-PR%C3%81TICAS-PARA-ALCAN%C3%87AR-ESTE-OBJETIVO1.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2018.

DANTAS, M. G. S. **A Responsabilidade do município no uso racional da água: possibilidade de inovação e gestão por desempenho.** Dissertação MPGPP Escola de Administração de Empresas de São Paulo – Fundação Getúlio Vargas, 2012. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/10029/%28Artigo%20Mauricio_c_Ficha%20Catalogo%C3%A1fica%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09 mai. 2018.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **FGV, Cad. EBAPE.BR**, v. 14, nº 3, Artigo 7, Rio de Janeiro, Jul./Set. 2017, p 667-681. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cebape/v15n3/1679-3951-cebape-15-03-00667.pdf>>. Acesso em 13 jul. 2018.

FERREIRA, M. J. M.; VIANA JÚNIOR, M. M.; PONTES, A.G.V.; RIGOTTO, R. M.; GADELHA, D., **Gestão e uso dos recursos hídricos e a expansão do agronegócio: água para quê e para quem?** Ciênc. saúde coletiva [online]. 2016, vol.21, n.3, pp.743-752. ISSN 1413-8123. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015213.21012015>>. Acesso em: 15 out. 2017.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. **Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa.** Trabalho realizado no Núcleo de Bioestatística Aplicado à pesquisa da Universidade da Amazônia – UNAMA, 2009. Disponível em: <https://cienciassaude.medicina.ufg.br/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2018.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE – FNQ. **A Gestão do Setor Público e a Competitividade Brasileira**, Artigos FNQ 28/10/2008. Disponível em: <<http://www.fnq.org.br/informe-se/artigos-e-entrevistas/artigos/a-gestao-do-setor-publico-e-a-competitividade-brasileira>>. Acesso em: 04 jul. 2018

GALVÃO, J.; BERMANN, C. **Crise hídrica e energia: conflitos no uso múltiplo das águas.** Estud. av. vol.29 no.84 São Paulo May/Aug. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142015000200043>. Acesso em: 18 out. 2017.

GBC BRASIL, 2018 - Green Building Council Brasil - **O que é retrofit? Conheça seus benefícios para construções antigas.** Disponível em: <http://blog.gbcbrasil.org.br/?p=3296&gclid=CjwKCAjw-6bWBRBiEiwA_K1ZDepW2Urrp6EN4WCm00EHmj585eYiP0MqvPcVmZKOke5ISyqwfsj-zhoC0zoQAvD_BwE>. Acesso em: 08 abr. 2018.

GIATTI, L. L.; JACOBI, P. R; FAVARO, A. K. M. I.; EMPINOTTI, V. L. **O nexa água, energia e alimentos no contexto da Metrópole Paulista.** Dilemas ambientais e fronteiras do conhecimento I. Estud. av. vol.30 no.88 São Paulo set./dez. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142016000300043>. Acesso em: 15 out. 2017.

GOLDEMBERG, J. **Energia e desenvolvimento**, Estud. av. vol.12 no.33 São Paulo May/Aug. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v12n33/v12n33a02.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

GOMES, J. L.; BARBIERI J. C. **Gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e no Estado de São Paulo: um novo modelo de política pública.** Cad. EBAPE.BR vol.2 no.3 Rio de Janeiro Dec. 2004. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cadernosebape/article/view/4892>>. Acesso em 12 nov. 2017.

HAWKEN, P. **The ecology of commerce a declaration of sustainability**, HarperBusiness, 1994.

HAYLES, C. S. Environmentally sustainable interior design: A snapshot of current supply of and demand for green, sustainable or Fair Trade products for interior design practice. **International Journal of Sustainable Built Environment**. Volume 4, Issue 1, June 2015, Pages 100-108. <https://doi.org/10.1016/j.ijbsbe.2015.03.006>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212609015000138>>. Acesso em 11 jul. 2018.

JACOBI, P. R; EMPINOTTI, V. L.; SCHMIDT, L. **Escassez hídrica e direitos humanos**, Ambient. soc. vol.19 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n1/pt_1809-4422-asoc-19-01-00000.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2018.

KAWAKAMI, N. **Apresentação de aplicações de projetos de Eficiência Energética – Vitalux**, 2007. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2007/014/apresentacao/22_vitalux_nelson_kawakami.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2018.

KIM, S.; JANG, Y. J.; SHIN, Y.; KIM, G. Economic Feasibility Analysis of the Application of Geothermal Energy Facilities to Public Building Structures. Open Access. Sustainability 2014, 6, 1667-1685. **Journal**; doi:10.3390/su6041667. ISSN 2071-1050. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2071-1050/6/4/1667/htm>>. Acesso em 11 jul.2018.

KOSMUS, M.; RENNER I.; ULLRICH, S. **Manual Integração de Serviços Ecossistêmicos ao Planejamento do Desenvolvimento**. Ministério do Meio Ambiente - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Brasília, Outubro de 2012, p. 92. Disponível

em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/143-economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

LIU, M.; SUN, C.; ZHANG, B.; WANG, J.; DUAN, Q.; LV, L. **Optimized Operation of an Existing Public Building Chilled Station Using TRNSYS**. *Buildings* 2018, 8(7), 87; doi:10.3390/buildings8070087. Journal. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2075-5309/8/7/87/htm>>. Acesso em 11 jul. 2018.

LOUBACK, N. J. **Competitividade como dilema na gestão pública**. Publicado em 2 de julho de 2014. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/competitividade-como-dilema-na-gestao-publica/78527/>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

LOVELOCK, J. **Gaia: a new look at life on earth**. Oxford University Press, 2000. Disponível em: <http://www.vielewelten.at/pdf_en/lovelock.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2017.

LUSTOSA, M. C. **Industrialização, Meio Ambiente, Inovação e Competitividade**. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. Economia do Meio Ambiente. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Campus. Cap. 6, p. 155-172, 2004. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/images/pesquisa/publicacoes/teses/2004/meio_ambiente_inovacao_e_competitividade_na_industria_brasileira_a_cadeia_proutiva_do_petroleo.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2017.

MARTIRANI, L. A.; PERES, I. K. **Crise hídrica em São Paulo: Cobertura jornalística, percepção pública e o direito à informação**. Ambiente & Sociedade São Paulo v. XIX, n. 41 n p. 1-20 n jan.-mar. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n1/pt_1809-4422-asoc-19-01-00001.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2017.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração** / Catalão: UFG, 2011. 72 p.: il. Disponível em: <https://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2018.

PEARCE, F. **When the rivers run dry: what happens when our water runs out?** Eden project books, 2007.

PMESP **Gespol**- Sistema de Gestão da Polícia Militar do Estado de São Paulo. 2. ed. São Paulo, SP, dez. 2010. Disponível em: <http://homologa.policiamilitar.sp.gov.br/livro_gespol.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2017.

PORTER, M.; VAN DER LINDE, C. Toward a new conception of the Environmental Competitiveness relationship. *The Journal of Economics Perspectives*, Vol 9, No. 4, pp. 97-118. 1995. In FONTES, J., C. **Desempenho ambiental e competitivo: analisando o trade-off**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia. Rio de Janeiro, 2012, p.113. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graduacao/ppge/JuliaFontes.pdf>>. Acesso em 17 jul. 2018.

PORTER, M. E. **The competitive advantage of nations**. New York: The Free Press, 1990. SILVA, M. F. O.; SILVA, J. F.; MOTTA, L. F. J. A vantagem competitiva das nações e a vantagem competitiva das empresas: o que importa na localização? **Rev. Adm. Pública** vol.46 no.3 Rio de Janeiro May/June 2012. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122012000300004>.
Acesso em: 17 jul. 2018.

PORTO, M. F. S.; FINAMORE, R.; FERREIRA, H. Injustiças da sustentabilidade: Conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil, **Revista Crítica de Ciências Sociais** [Online], 100, 2013, colocado online no dia 28 outubro 2013. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/rccs/5217>; DOI: 10.4000/rccs.5217>. Acesso em 15 mar. 2018.

RAGHEB, A.; EL-SHIMY, H.; RAGHE, G. Green Architecture: **A Concept of Sustainability. Procedia - Social and Behavioral Sciences**. Volume 216, 6 January 2016, Pages 778-787. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.075>. Disponível em: <>. Acesso em 11 jul. 2018.

RBHA - Rede Brasileira de História Ambiental – **Para uma compreensão histórica da problemática ambiental: pressupostos e implicações políticas**, 2 de Abril de 2014 in Artigo do Mês, Disponível em: <<https://www.historiaambiental.org/para-uma-compreensao-historica-da-problematika-ambiental-pressupostos-e-implicacoes-politicas/>>. Acesso em: 03 mar. 2018.

RIBEIRO, J. R. L. **Relações entre o fazer técnico-estético e o agir ético: na busca da qualidade em produtos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.uces.br/xmlui/bitstream/handle/11338/793/Dissertacao%20Jorge%20Raul%20Lopes%20Ribeiro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Polícia Militar do Estado de São Paulo – PMESP. ESSgt - Plano de Contenção Ambiental, Escola Superior de Sargentos da Polícia Militar o Estado de São Paulo, PMESP –, fevereiro de 2006. **Publicação Interna**.

SÃO PAULO (Estado). Polícia Militar do Estado de São Paulo – PMESP. ESSgt - Escola Superior de Sargentos – Manual do Docente, maio de 2009 – **Publicação Interna**.

SÃO PAULO (Estado). Polícia Militar do Estado de São Paulo – PMESP. ESSgt - Escola Superior de Sargentos –Setor de Planejamento, Manual do Aluno, 16 de março de 2011 – **Publicação Interna**.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 58.107, de 5 de junho de 2012. **Institui A Estratégia Para O Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020, e dá Providências Correlatas**. São Paulo, SP, 5 jun. 2012a. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/decretos/decreto-estadual-58-1072012/>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP. Norma Técnica NTS 181: 2012: **Dimensionamento do ramal predial de água, cavalete e hidrômetro – Primeira ligação. Procedimento**. Rev. 3 30/11/2012b Anexo C – Tabela de Estimativa de Consumo Predial Médio Diário (Primeira ligação) (1) (**) Valores atribuídos pela comissão da SABESP que elaborou a presente norma. Disponível em: <<http://www2.sabesp.com.br/normas/nts/NTS181.pdf>>. Acesso em: 06 mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 61.131, de 25 de fevereiro de 2015. **Estabelece Diretrizes e Providências Para A Redução e Otimização das Despesas de Custeio no âmbito do Poder**

Executivo. São Paulo, SP, 26 fev. 2015. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=174116>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. **COMUNICADO** - 03/17, publicada no Diário Oficial do Estado em 11/10/2017. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/clientes_servicos/comunicado_03_17.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Estado teve aumento de 1,9% no consumo de energia elétrica em 2017. **Do Portal do Governo**, 26/02/2018a. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/ultimas-noticias/estado-teve-aumento-de-19-no-consumo-de-energia-eletrica-em-2017/>>. Acesso em: 19 mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Sistema de Informações Gerenciais da Execução Orçamentária, **SIGEO**, 2018b. Disponível em: <<https://portal.fazenda.sp.gov.br/>>. Acesso em: 16 mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). SABESP. **Uso Racional da Água**, 2018c. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=587>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Polícia Militar do Estado de São Paulo – PMESP. **Boletim Interno** - Escola Superior de Sargentos – ESSgt, Inventário físico financeiro. Documento interno, 2018d.

SANTOS, T. C. P. Sustentabilidade empresarial: uma análise do conceito de sustentabilidade aliado ao cenário empresarial atual e sua aplicação. **XXV Congresso do CONPEDI** – Curitiba. Direito, Economia e Desenvolvimento Sustentável II. CONPEDI/UNICURITIBA; Coordenadores: Jonathan Barros Vita, Wilson Engelmann – Florianópolis: CONPEDI, 2016., pp 127-144. Disponível em: <<https://www.conpedi.org.br/publicacoes/02q8agmu/y9agq5n5/PAS72Up0fy364A49.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

SILVA, L. S.; BRANCO, M. A.; SOARES, J. S. **A Virtude Moral e o Hábito como condição primordial na Ética a Nicômaco de Aristóteles**. Curso de Direito, UNIVALI - Universidade do Vale do Itajaí, Grupo de Pesquisa e Extensão, **XI Salão de Iniciação Científica** – PUCRS, 09 a 12 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/XISalaoIC/Ciencias_Humanas/Filosofia/84436-LEANDROSEBERINODASILVA.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2018.

SOBREIRA, F. J. A.; CARVALHO, V. M. A. F.; SILVA, E. G.; ARAÚJO, S. M. V. G.; MACHADO, J. G.; OLIVEIRA, L. P. Sustentabilidade em edificações públicas: entraves e perspectivas. **Anais IV Encontro Nacional e II Encontro Latino-americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis**, 2013. Disponível em: <http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/2007/2007_artigo_144.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.

SORIANO, E.; LONDE, L. R.; DI GREGORIO, L. T.; COUTINHO, M. P.; SANTOS, L. B. **L. Crise hídrica em São Paulo sob o ponto de vista dos desastres**. Ambiente & Sociedade In São Paulo v. XIX, n. 1 n p. 21-42 n jan.-mar. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n1/pt_1809-4422-asoc-19-01-00021.pdf>. Acesso em 04 mai. 2018.

SOUZA, A. P. A.; JOTA, P. R. S. Índices de desempenho energético para o setor de escolas públicas – Estudo de caso da cidade de Itabira – MG. *Anais XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Constituído*. 23 a 25 de agosto, 2006, Florianópolis – ENTAC 2006 A Construção do Futuro. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/2006/artigos/ENTAC2006_0882_891.pdf>. Acesso em: 11 set. 2018.

THE GLOBAL COMPETITIVENESS REPORT 2017–2018. Published by the **World Economic Forum** within the framework of the System Initiative on Shaping the Future of Economic Progress. ISBN-13: 978-1-944835-11-8. Disponível em: <<http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

UNCTAD, United Nations Conference on Trade and Development. The least developed countries Report 2017. **United Nations**, 2017. Disponível em: <http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ldcr2017_en.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2018.

UNITED KINGDOM SUSTAINABLE PROCUREMENT TASK FORCE. **Procuring the future** in: Bernardo Carlos S. C. M. de Oliveira B. C. S. C. M.; Santos L. M. L. Compras públicas como política para o desenvolvimento sustentável. **Rev. Adm. Pública** — Rio de Janeiro 49(1):189-206, jan./fev. 2015. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/42980/41687>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

VIGGIANO, M. H. S. **Edifícios públicos sustentáveis** Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2010. 85 p.: il. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/institucional/programas/senado-verde/pdf/Cartilhaedificios_publicos_sustentaveis_Visualizar.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2018.

WCED. World Commission on Environment and Development. Our common future. Oxford: **Oxford University Press**, 1987. in: Bernardo Carlos S. C. M. de Oliveira B. C. S. C. M.; Santos L. M. L. Compras públicas como política para o desenvolvimento sustentável. **Rev. Adm. Pública** — Rio de Janeiro 49(1):189-206, jan./fev. 2015. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/42980/41687>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

APÊNDICE A: PESQUISA ESTRUTURADA: EMPREGO DE TECNOLOGIA AMBIENTAL EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS – PERGUNTAS E RESPOSTAS CONSOLIDADAS

Emprego de tecnologia ambiental em edifícios públicos

Prezados Senhores Chefes de UGE, sou Cap PM Souza Filho, estou cursando o Programa de Mestrado Profissional em Gestão para a Competitividade (MPGC) da Fundação Getúlio Vargas e, como uma das prerrogativas obrigatórias para conclusão do referido curso, necessito realizar uma análise de barreiras e alavancas ao uso de tecnologias para melhoria da eficiência em energia elétrica e água em Edifícios Públicos. Neste diapasão, venho solicitar a ajuda dos Senhores para que este trabalho tenha melhor aproveitamento para a Instituição. Agradeço pela atenção.

**Obrigatório*

1. Nome e número da UGE *

2. Há quanto tempo o Senhor é Chefe de UGE? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Entre 0 e 1 ano
☐ Entre 1 e 3 anos
☐ Mais de 3 anos

3. O gasto com consumo de água em sua UGE tem aumentado no último ano? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

4. Com relação aos gastos com consumo de água, o Senhor tem algum parâmetro para afirmar se é consumo normal ou se há desperdícios? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

5. Que implementações o Senhor desenvolve em sua UGE para a diminuição de gastos públicos com consumo de água?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Conscientização
☐ Investimentos
☐ Ambos
☐ Nenhum

6. Qual(is) tipo(s) de estratégia o Senhor utiliza para conscientização para economia do consumo de água? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Gestão a vista (quadros de avisos)
- ☐ Palestras
- ☐ Ordens de Serviço
- ☐ Checagem de saída

7. Qual(is) o(s) tipo(s) de estratégia(s) de investimento(s) para economia do consumo de água? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Verificação de vazamentos
- ☐ Manutenção periódica dos sistemas hidráulicos
- ☐ Substituição de vasos sanitários (de válvula hidra para caixa acoplada)
- ☐ Substituição de torneiras para torneiras com temporizador
- ☐ Inclusão de arejadores nas torneiras existentes
- ☐ Chuveiros com temporizadores
- ☐ Água de reuso
- ☐ Captação e uso de água de chuva
- ☐ Instalação de mais hidrômetros para ampliar o monitoramento e medição do consumo
- ☐ Parceria com SABESP Programa de Uso Racional da Água (PURA)

8. O gasto com o consumo de energia elétrica em sua UGE tem aumentado no último ano? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

9. Com relação aos gastos com consumo de energia elétrica, o senhor tem algum parâmetro para afirmar se é consumo normal ou se há desperdícios? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

10. Que implementações o Senhor desenvolve em sua UGE para a diminuição de gastos públicos com consumo de energia elétrica? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Conscientização
- ☐ Investimentos
- ☐ Ambos
- ☐ Nenhum

11. Qual(is) tipo(s) de estratégia o Senhor utiliza para conscientização para economia de energia elétrica? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Gestão a vista (quadros de avisos)
- ☐ Palestras
- ☐ Ordens de Serviços
- ☐ Checagem de saída

12. Qual(is) o(s) tipo(s) de estratégia(s) de investimento(s) para economia do consumo de energia elétrica? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Substituição de lâmpadas por lâmpadas do tipo LED
- ☐ Sensores de presença
- ☐ Manutenção do sistema elétrico
- ☐ Instalação de painel solar fotovoltaico
- ☐ Aquecimento solar de água
- ☐ Para as aquisições de eletro-eletrônicos são considerados de maior eficiência energética (Selo Procel A)
- ☐ Os aparelhos de ar condicionado são modelo multi-split
- ☐ Para a escolha de aparelhos de ar condicionado considera-se o Coeficiente de Eficiência Energética - CEE maior que 3,20 W/W
- ☐ Parceira com a Concessionária de Energia em Programa para uso racional de energia elétrica

13. O Senhor acha importante uma política para para diminuição de gastos públicos (referentes aos consumos de água e de energia elétrica)? *

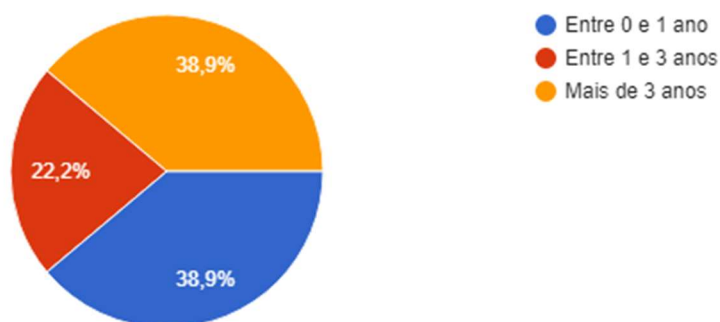
Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

Respostas Consolidadas:

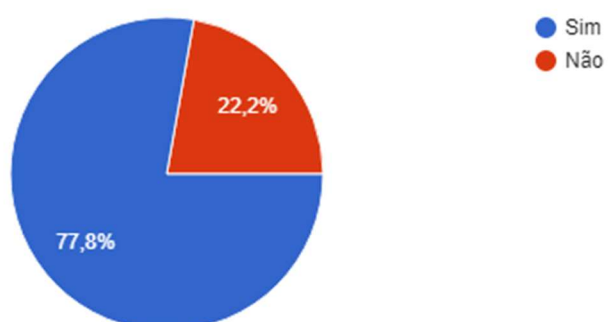
Há quanto tempo o Senhor é Chefe de UGE?

18 respostas



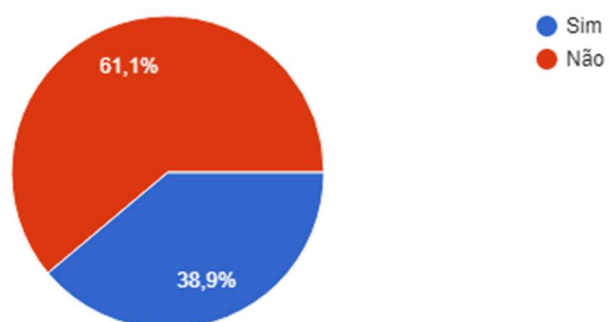
O gasto com consumo de água em sua UGE tem aumentado no último ano?

18 respostas



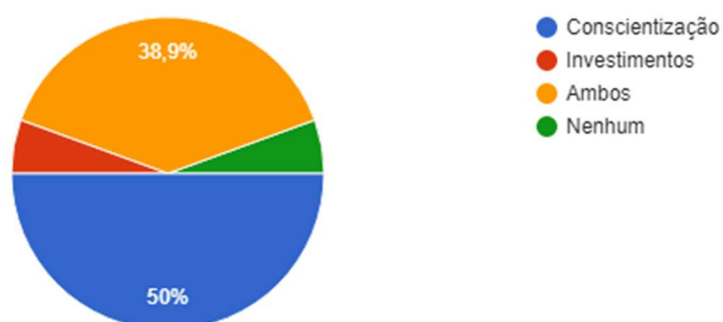
Com relação aos gastos com consumo de água, o Senhor tem algum parâmetro para afirmar se é consumo normal ou se há desperdícios?

18 respostas



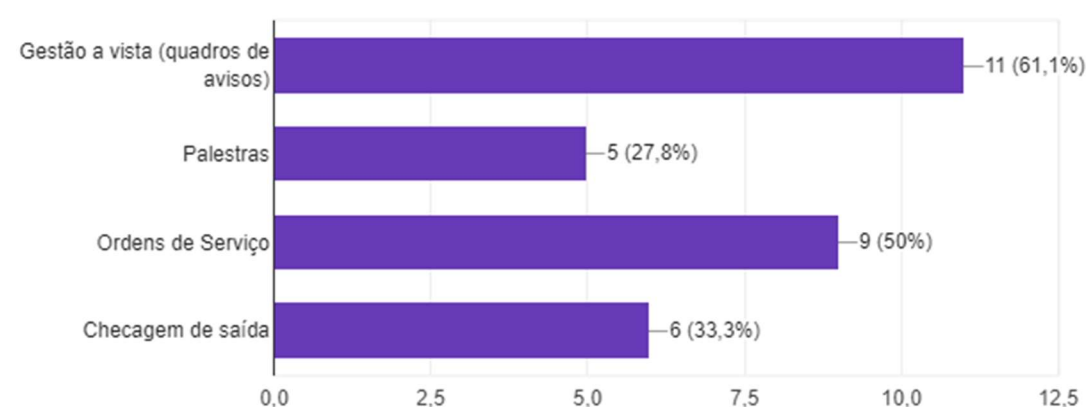
Que implementações o Senhor desenvolve em sua UGE para a diminuição de gastos públicos com consumo de água?

18 respostas



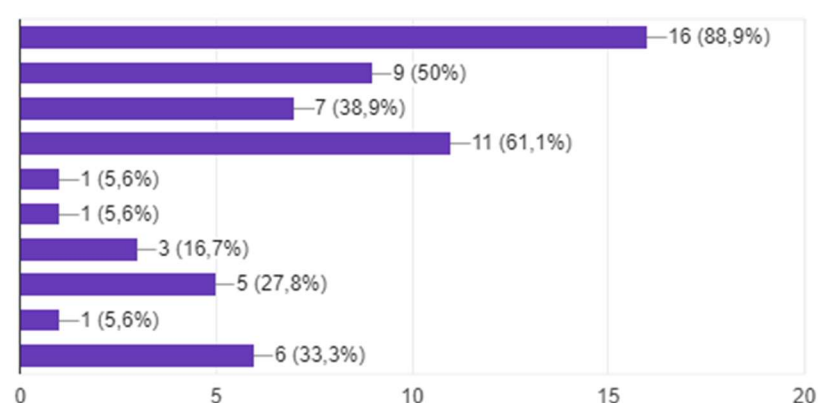
Qual(is) tipo(s) de estratégia o Senhor utiliza para conscientização para economia do consumo de água?

18 respostas



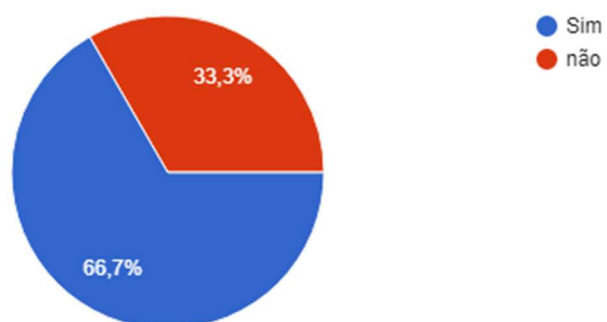
Qual(is) o(s) tipo(s) de estratégia(s) de investimento(s) para economia do consumo de água?

18 respostas



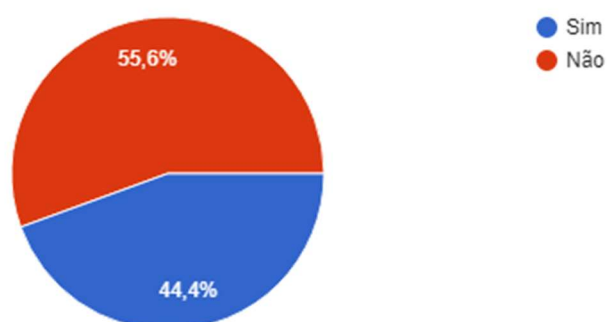
O gasto com o consumo de energia elétrica em sua UGE tem aumentado no último ano?

18 respostas



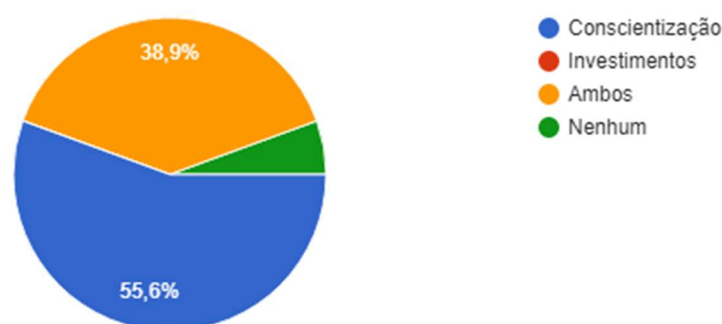
Com relação aos gastos com consumo de energia elétrica, o senhor tem algum parâmetro para afirmar se é consumo normal ou se há desperdícios?

18 respostas



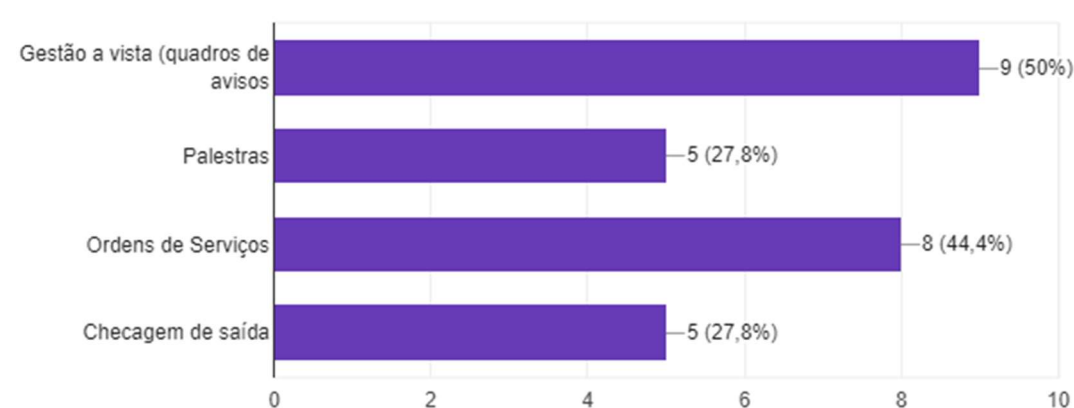
Que implementações o Senhor desenvolve em sua UGE para a diminuição de gastos públicos com consumo de energia elétrica?

18 respostas



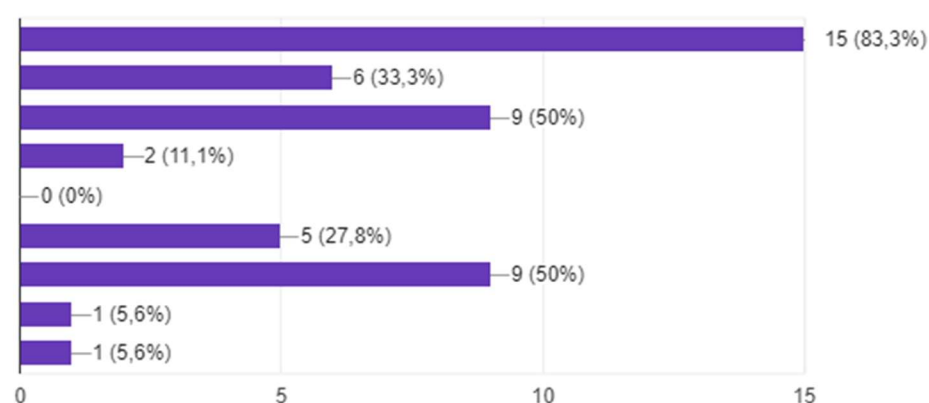
Qual(is) tipo(s) de estratégia o Senhor utiliza para conscientização para economia de energia elétrica?

18 respostas



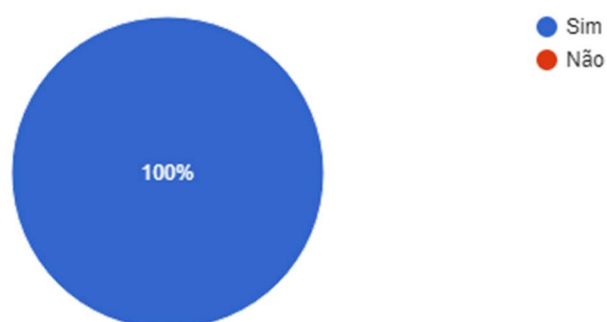
Qual(is) o(s) tipo(s) de estratégia(s) de investimento(s) para economia do consumo de energia elétrica?

18 respostas



O Senhor acha importante uma política para para diminuição de gastos públicos (referentes aos consumos de água e de energia elétrica)?

18 respostas



APÊNDICE B: INSTRUÇÃO CONTINUADA DE COMANDO – ICC



www.policiamilitar.sp.gov.br
dec@policiamilitar.sp.gov.br

SÃO PAULO – SP

180700JUL18

INSTRUÇÃO CONTINUADA DO COMANDO

SÚMULA DE ICC Nº 228

1.TEMA: “TECNOLOGIAS AMBIENTAIS EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS”

2.CALENDÁRIO:

Início: 16AGO18

Término: 31AGO18

3.ASSUNTO A SER LIDO

Policia! Militar! Hoje abordaremos um tema diferente do que estamos acostumados a encontrar nas Instruções Continuadas de Comando. (ICC). Falaremos sobre a economia de recursos naturais a partir da utilização de algumas tecnologias e da adoção de medidas que minimizem a amplitude de gastos.

Atitudes sustentáveis reais propiciam iniciativas para redução e prevenção da poluição e, desta forma, as tecnologias ambientais reavivam o discurso acerca da sustentabilidade e alcançam o bem-estar da humanidade.

Esta abordagem vem ao encontro dos princípios da boa gestão da Segurança Pública abordada no Sistema de Gestão da Polícia Militar do Estado de São Paulo - GESPOL® (2010), buscando, por meio do poder-dever de agir, do dever de eficiência e probidade, instituir de padrões corporativos de sustentabilidade em edifícios públicos.

Dados do ano de 2016 da Empresa de Pesquisa Energética - EPE¹ demonstram que o setor público apresentou taxa de consumo de energia elétrica equivalente à taxa da indústria e acima dos setores residencial e agropecuário no mesmo período.

¹ BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA / EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA MME/EPE. Balanço Energético Nacional 2017, Ano-base 2016. Brasília-DF. Empresa de Pesquisa Energética, Rio de Janeiro, Junho de 2017b. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/>>. Acesso em: 03 mar. 2018.

De acordo com NTS 181: 2012 Norma Técnica Sabesp¹: Dimensionamento do ramal predial de água, cavalete e hidrômetro – Primeira ligação. Procedimento. Rev. 3 30/11/2012 Anexo C – Tabela de Estimativa de Consumo Predial Médio Diário Prédios públicos (Quartéis/Militares) é maior ou igual a 150 L/militar/dia.

Em 2017 o gasto total com estas despesas de água e energia foi de R\$ 35.768.128,12 milhões de reais. “A melhoria da qualidade do gasto público redundará em melhorar a eficiência desse gasto, ou seja, determinado investimento deverá ser concluído com o menor custo possível e gerar o máximo de benefícios para a sociedade”.

Ante o breve exposto, convém deliberar algumas formas de economia dos nossos recursos naturais, contribuindo para a melhoria do orçamento público, além de auxiliar a preservação da natureza, já extenuada com a exploração humana:

1. Como economizar energia elétrica?

Resposta: Com a substituição das lâmpadas, por lâmpadas *led* tubulares T8 de 18 watts; Substituição dos refletores dos pátios dos quartéis, por refletores *led* de 200 watts. Estas tecnologias têm vida útil de 50.000 horas de uso contínuo, otimizando o acoplamento de sensores de presença ou temporizadores para que sejam acionados quando necessário, sem risco de se danificarem pelo uso intermitente.

2. Como economizar água:

Resposta: Com a substituição das torneiras e dos chuveiros convencionais por aparelhos com arejadores e temporizadores, respectivamente, obtém-se uma economia de mais de 50% no consumo de água. Substituição dos vasos sanitários de caixas acopladas de 6 litros a 8 litros, por vasos sanitários com caixa acoplada que utilizam apenas 2 litros para descarga. Os sistemas sanitários que utilizam a válvula de descarga (do tipo hydra) gastam cerca de 12 litros a cada acionamento, se bem regulados.

Estas tecnologias já estão cadastradas na Bolsa Eletrônica de Compras – BEC amplamente utilizadas pela UGE.

¹ SÃO PAULO. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP. Norma Técnica NTS 181: 2012: Dimensionamento do ramal predial de água, cavalete e hidrômetro – Primeira ligação. Procedimento. Rev. 3 30/11/2012b Anexo C – Tabela de Estimativa de Consumo Predial Médio Diário (Primeira ligação) (1) (**) Valores atribuídos pela comissão da Sabesp que elaborou a presente norma. Disponível em: <<http://www2.sabesp.com.br/normas/nts/NTS181.pdf>>. Acesso em: 06 mai. 2018.

3 Quais outras tecnologias podem ser incluídas na Bolsa Eletrônica de Compras –BEC, para o processo de aquisição pela UGE?

Resposta: Outros sistemas podem ser incluídos na BEC como sistemas de condicionamento de ar com coeficiente de eficiência energética (CEE) acima de 3,23 W/W, categoria “A” na classificação do selo de energia do INMETRO. Sistemas *multi-split*, sendo uma única unidade condensadora para até 8 aparelhos de ar condicionado, mantendo a temperatura em 23°C.

4 Somente com a implementação de tecnologias já podemos anunciar que somos sustentáveis?

Resposta: As tecnologias nos favorecem na obtenção de economia de energia e água, porém a efetividade delas continuará atrelada ao comportamento de cada um de nós, destacando-se: manter aparelhos eletrônicos em *stand by*: consumo de 12% do total da conta de energia, sendo que, a melhor prática seria desligar o equipamento, inclusive, retirando-o da tomada. O retorno financeiro pode ser calculado pela economia gerada. A economia também deve ser medida pela redução da manutenção exigida por estas tecnologias.

5 Economizando nas dependências dos Quartéis e Edifícios Públicos utilizados pela Polícia Militar, como poderíamos ter acesso a estas tecnologias para também economizar em casa?

Resposta: A economia obtida pela implementação destas tecnologias e pelas boas práticas, além de propiciar a redução dos gastos nas Unidades da Polícia Militar, também pode ser estendida para os lares e para a comunidade de cada policial, possibilitando a consulta dos equipamentos e das tecnologias cadastrados na BEC, seleção dos menores preços.

6 Com essa economia, o dinheiro poderia ser empregado em outras ações?

Resposta: O uso de tecnologias aliadas a gestão podem contribuir para um melhor desempenho ambiental e uso eficiente das verbas públicas. Pelo combate de desperdícios, uma melhor distribuição da verba em outras prioridades pode ser instituída.

7 E se houver necessidade de mais recursos para melhoria contínua, há linhas de fomento para incentivar este processo?

Resposta:

Há diversos programas de incentivos para estas ações se viabilizarem, destacando-se: programas de gestão de uso eficiente de energia incentivados pelo Programa de Eficiência Energética. O programa está respaldado no uso eficiente de energia, tendo como premissa a regulamentação da ANEEL projetos de eficiência energéticas podem ser apresentados à ANEEL a qualquer tempo por meio de arquivos eletrônicos;

A SABESP mantém Programa de Uso Racional da Água (PURA) o qual apresenta como característica importante a gestão permanente da demanda, para garantir a manutenção do menor consumo possível ao longo do tempo.

4. VERIFICAÇÃO IMEDIATA

(selecionar no corpo discente 03 (três) policiais militares para responderem às questões abaixo):

4.1. Quais tecnologias proporcionam economizar energia elétrica nos edifícios públicos, para futura aquisição através da BEC?

Resposta: Substituição das lâmpadas, por lâmpadas led tubulares T8 de 18 watts; Substituição dos refletores dos pátios dos quartéis, por refletores led de 200 watts.

4.2. Quais tecnologias proporcionam economizar água nos edifícios públicos, para futura aquisição através da BEC?

Resposta: Substituição das torneiras e dos chuveiros convencionais por aparelhos com arejadores e temporizadores, respectivamente, obtém-se uma economia de mais de 50% no consumo de água e a substituição dos vasos sanitários de caixas acopladas de 6 litros a 8 litros e de sistemas sanitários que utilizam a válvula de descarga, por vasos sanitários com caixa acoplada que utilizam apenas 2 litros para descarga.

4.3. Como economia obtida pela implementação das tecnologias ambientais e pelas boas práticas, que propiciam a redução dos gastos nas Unidades da Polícia Militar, pode ser estendida para os lares e comunidade de cada policial?

Resposta: Possibilitando a consulta de equipamentos e tecnologias cadastrados na BEC, para a seleção dos menores preços.

5. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO

5.1. Cap PM Antônio Alves de Souza Filho, da ESSgt.

6. RESPONSÁVEL PELA REVISÃO

6.1. Maj PM Renato Lopes Gomes da Silva;

6.2. Cap PM Sandra Helena Linhares, ambos da DEC.

LUIZ CARLOS PEREIRA MARTINS

Cel PM Diretor