



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

BIANCA SILVA QUEIROZ

**GESTÃO DE ENERGIA NO SANEAMENTO: ESTADO ATUAL E
PERSPECTIVAS PARA MELHORIAS NO SETOR**

**VITÓRIA
2017**

BIANCA SILVA QUEIROZ

**GESTÃO DE ENERGIA NO SANEAMENTO: ESTADO ATUAL E
PERSPECTIVAS PARA MELHORIAS NO SETOR**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável.

Orientador: Prof. D.Sc. Alvim Borges da Silva Filho

VITÓRIA

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial Tecnológica,
Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)
Sandra Mara Borges Campos – CRB-6 ES-000593/O

Q3g Queiroz, Bianca Silva, 1987-
Gestão de energia no saneamento : estado atual e
perspectivas para melhorias no setor / Bianca Silva Queiroz. –
2017.
125 f. : il.

Orientador: Alvim Borges da Silva Filho.
Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento
Sustentável) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro
Tecnológico.

1. Energia – Gestão ambiental. 2. Saneamento. 3. Energia
elétrica – Administração. 4. Energia – Normas técnicas. 5. ISO
50001. I. Silva Filho, Alvim Borges da. II. Universidade Federal do
Espírito Santo. Centro Tecnológico. III. Título.

CDU: 628

BIANCA SILVA QUEIROZ

GESTÃO DE ENERGIA NO SANEAMENTO: ESTADO ATUAL E PERSPECTIVAS PARA MELHORIAS NO SETOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (Modalidade Profissional) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável na área de concentração Sustentabilidade, Ambiente e Sociedade e linha de pesquisa Gestão Sustentável e Energia.

Aprovada em 05 de dezembro de 2017.

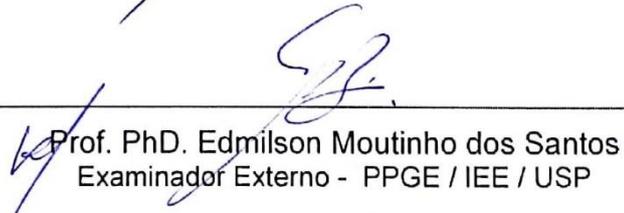
COMISSÃO EXAMINADORA



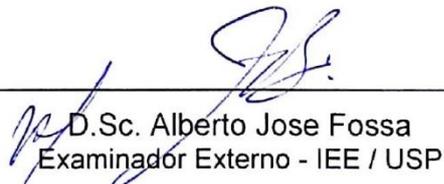
Prof. D.Sc. Alvim Borges da Silva Filho
Orientador - PPGES / CT / UFES



Prof. D.Ing. Ricardo Franci Gonçalves
Examinador Interno - PPGES / CT / UFES



Prof. PhD. Edmilson Moutinho dos Santos
Examinador Externo - PPGE / IEE / USP



D.Sc. Alberto Jose Fossa
Examinador Externo - IEE / USP

*Aos meus pais e ao meu
namorado que me apoiaram e
me deram força para chegar
até aqui. E aos meus irmãos e
amigos que souberam entender
a minha ausência, mas sempre
torceram pelo meu sucesso.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por permitir que eu chegasse até aqui e por fazer eu acreditar que eu era capaz,

Aos meus pais Cezar e Marli que sempre me incentivaram a estudar, que sempre me disseram que o estudo é o que nos leva aonde queremos estar,

Ao meu namorado Murilo que se mostrou mais que um companheiro, que realmente fez isso aqui acontecer em todos os sentidos, desde a minha entrada até a minha saída do curso de mestrado, que sempre me motivou e que soube entender os meus momentos,

Ao meu irmão Babington que passou madrugadas a dentro comigo me dando apoio e a minha irmã Bárbara pelas orações,

Ao meu cunhado Wanderson que permitiu que todas as visitas fossem realizadas, que viajou comigo e disponibilizou seu tempo e seu carro para isso,

Aos meus amigos da “Caverna” que me motivaram a chegar até aqui, sem vocês eu desanimaria, vocês fizeram meus dias mais alegres na universidade,

Ao meu orientador Alvim que me permitiu estar no mestrado e que confiou nas minhas escolhas permitindo que eu andasse com as minhas próprias pernas dando o apoio necessário,

Às empresas que participaram dessa pesquisa, e que demonstraram interesse no meu trabalho,

Ao Núcleo de Tecnologia da Informação da Universidade Federal do Espírito Santo, que disponibilizou recursos para que a pesquisa fosse realizada com eficiência e confiabilidade dos dados,

Às pessoas do meu trabalho que me apoiaram e me permitiram.

*Que o conhecimento nunca seja um fardo, mas sim um novo
horizonte a ser explorado!*

RESUMO

O gerenciamento da energia elétrica nas companhias de saneamento tem se tornado um desafio para as empresas do setor. Os conjuntos moto bomba e todos os processos que tratam e levam a água tratada para a população e que recolhem o esgoto sanitário destinando-o ao tratamento adequado têm demandado o aumento do uso da energia elétrica. Dessa forma, a energia elétrica tem se tornado o segundo item de maior gasto para as empresas de água e esgoto, perdendo somente para a folha de pagamento dos recursos humanos. Tendo em vista tal problema, o objetivo desse trabalho foi descrever a gestão de energia nas empresas de saneamento brasileiras e verificar quais são as maiores dificuldades para que se realize uma gestão de energia eficaz tendo como base os requisitos da ABNT NBR ISO 50001. Para realização deste trabalho, empresas capixabas de saneamento foram entrevistadas e um questionário *on-line* foi enviado para empresas de saneamento espalhadas no território brasileiro. A análise das respostas das entrevistas foi realizada por meio do método de Análise do Discurso e a análise das respostas do questionário foram analisadas por meio de estatística descritiva com o auxílio dos softwares *Microsoft Excel* e *SPSS Statistics*. Por meio dos resultados obtidos, pode-se concluir que a gestão de energia nas empresas de saneamento é realizada de forma diferenciada cada uma com sua necessidade. As empresas de saneamento buscam caminhos que tendem ao sucesso para uma gestão eficaz de energia alternativas ao da ABNT NBR ISO 50001, sendo que apenas 7,5% das empresas entrevistadas possuem essa certificação.

Palavras-chave: Gestão de energia, Saneamento, Energia elétrica, ISO 50001.

ABSTRACT

The management of electricity in sanitation companies has become a challenge for companies in the sector. The motor-pump assemblies and all the processes that treat and carry the treated water to the population and that collect the sanitary sewage destined to the appropriate treatment have demanded the increase of the use of the electric energy. In this way, electricity has become the second largest item for water and sewage companies, losing only to the human resources payroll. In view of this problem, the objective of this work was to describe the energy management in Brazilian sanitation companies and to verify the greatest difficulties for an effective energy management based on the requirements of ABNT NBR ISO 50001. For realization of this work, capixabas sanitation companies were interviewed and an on-line questionnaire was sent to sanitation companies located in Brazil. The analysis of the interview responses was performed using the Discourse Analysis method and the analysis of the questionnaire responses were analyzed through descriptive statistics using the Microsoft Excel and SPSS Statistics softwares. By means of the obtained results, it can be concluded that the energy management in the sanitation companies is carried out in a differentiated way each with its necessity. The sanitation companies are looking for ways that tend to be successful for an effective energy management alternative to that of ABNT NBR ISO 50001, and only 7.5% of the companies interviewed have this certification.

Keywords: Energy management, Sanitation, Electricity, ISO 50001.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo PDCA	35
Figura 2 – Resumo das etapas realizadas no item 4.1 deste trabalho.....	42
Figura 3 – Lista de respostas registradas no <i>link</i> do questionário.....	46
Figura 4 – Resumo das etapas realizadas no item 4.2 deste trabalho.....	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Composição dos gastos totais das companhias de saneamento	21
Gráfico 2 – Gestão das empresas brasileiras	84
Gráfico 3 – Abrangência dos serviços prestados pela empresa.....	85
Gráfico 4 – Percentual da localidade das empresas de saneamento participantes	86
Gráfico 5 – Atitudes relacionadas a economia e a gestão de energia.....	92
Gráfico 6 – Grau de importância à economia e a gestão de energia	97
Gráfico 7 – Frequência do cumprimento de itens relevantes da ABNT NBR ISO 50001	103
Gráfico 8 – Certificações nas empresas de saneamento brasileiras.....	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados operacionais da Empresa I.....	50
Tabela 2 – Dados operacionais da empresa II.....	51
Tabela 3 – Dados operacionais da Empresa III.....	52
Tabela 4 – Teste de normalidade.....	87
Tabela 5 – Análise estatística da Seção 1 – Parte 1.....	89
Tabela 6 – Análise estatística da Seção 1 – Parte 2.....	95
Tabela 7 – Análise estatística da Seção 2 – Parte 1.....	100
Tabela 8 – Análise estatística da Seção 2 – Parte 2.....	105

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 1 – Seção 1.....	53
Quadro 2 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 1 – Seção 1.....	54
Quadro 3 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 1– Seção 1.....	54
Quadro 4 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 2 – Seção 1.....	55
Quadro 5 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 2 – Seção 1.....	56
Quadro 6 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 2 – Seção 1.....	57
Quadro 7 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 3 – Seção 1.....	58
Quadro 8 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 3 – Seção 1.....	59
Quadro 9 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 3 – Seção 1.....	60
Quadro 10 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 1 – Seção 2.....	61
Quadro 11 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 1 – Seção 2.....	61
Quadro 12 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 1 – Seção 2.....	62
Quadro 13 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 2 – Seção 2.....	63
Quadro 14 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 2 – Seção 2.....	64
Quadro 15 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 2 – Seção 2.....	65
Quadro 16 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 1 – Seção 3.....	66
Quadro 17 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 1 – Seção 3.....	67
Quadro 18 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 1 – Seção 3.....	67
Quadro 19 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 2 – Seção 3.....	68
Quadro 20 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 2 – Seção 3.....	68
Quadro 21 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 2 – Seção 3.....	69
Quadro 22 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 1– Seção 4.....	70
Quadro 23 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 1 – Seção 4.....	71
Quadro 24 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 1– Seção 4.....	71
Quadro 25 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 2 – Seção 4.....	72

Quadro 26 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 2 – Seção 4.....	73
Quadro 27 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 2– Seção 4.....	73
Quadro 28 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 3 – Seção 4.....	74
Quadro 29 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 3 – Seção 4.....	75
Quadro 30 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 3 – Seção 4.....	75
Quadro 31 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 4 – Seção 4.....	77
Quadro 32 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 4 – Seção 4.....	77
Quadro 33 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 4 – Seção 4.....	79
Quadro 34 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 5 – Seção 4.....	80
Quadro 35 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 5 – Seção 4.....	80
Quadro 36 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 5 – Seção 4.....	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abcon - Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Água e Esgoto

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

ASSEMAE - Associação Nacional de Serviços Municipais de Saneamento

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CONEP - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

cv - cavalo vapor

EDP - Energias de Portugal

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

hab - habitantes

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO - *International Organization for Standardization*

kWh - quilowatt hora

l - litro

m³ - metro cúbico

MGI - Monitoramento e Gestão de Índices

NBR - Norma Brasileira

NTI - Núcleo de Tecnologia da Informação

ONG - Organizações Não Governamentais

PCH - Pequena Central Hidrelétrica

PDCA - *Plan-Do-Check-Act*

PROCEL SANEAR - Programa Nacional de Conservação de Energia para o setor de Saneamento

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SGE - Sistema de Gestão de Energia

SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade

SNIS - Sistema Nacional Informação sobre Saneamento

UASB - Upflow Anaerobic Sludge Blanket

UFES - Universidade Federal do Espírito Santo

UTE - Unidade de Tratamento de Esgoto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	19
1.2 JUSTIFICATIVA.....	20
1.3 OBJETIVO GERAL	24
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
2 ENERGIA E SANEAMENTO	25
2.1 O POTENCIAL DO SETOR DE SANEAMENTO PARA ECONOMIZAR ENERGIA ELÉTRICA	26
2.2 A ESTRUTURA TARIFÁRIA PARA ENERGIA NO SETOR DE SANEAMENTO.....	29
2.3 AS BARREIRAS PARA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	32
3 EVOLUÇÃO DOS SISTEMA DE GESTÃO E AS NORMAS ISO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA GESTÃO DE ENERGIA NAS EMPRESAS	34
3.1 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E A ABNT NBR ISO 140001	35
3.2 SISTEMA DE GESTÃO ENERGÉTICA E A ABNT NBR ISO 50001	36
4 METODOLOGIA	38
4.1 ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS: UMA ANÁLISE DA GESTÃO DE ENERGIA EM EMPRESAS DE SANEAMENTO CAPIXABAS	38
4.1.1 A análise do discurso	40
4.2 O PERFIL ENERGÉTICO DAS EMPRESAS DE SANEAMENTO DO BRASIL	42
4.2.1 A análise estatística.....	47
5 GESTÃO DE ENERGIA EM EMPRESAS DE SANEAMENTO - UMA ANÁLISE QUALITATIVA MULTI-CASOS	49
5.1 EMPRESA I.....	49
5.2 EMPRESA II.....	50
5.3 EMPRESA III.....	51
5.4 A PESQUISA QUALITATIVA	53
6 A GESTÃO DE ENERGIA NAS EMPRESAS DE SANEAMENTO BRASILEIRAS.....	84
7 CONCLUSÕES	107

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
APÊNDICE A – CARTA CONVITE ENVIADA PARA AS EMPRESAS.....	118
APÊNDICE B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS	119
APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA	120
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO ENVIADO PARA AS EMPRESAS	121

1 INTRODUÇÃO

O aumento constante da população proporcionou maior demanda de serviços de saneamento, principalmente por abastecimento de água e esgotamento sanitário. Dessa forma houve a necessidade de se planejar a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento prestados. No Brasil a referência legal que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico é a Lei 11.445/2007, cujos princípios fundamentais são, entre outros: a universalização; a integridade; a disponibilidade; a eficiência e sustentabilidade econômica; a segurança, a qualidade e regularidade; e a integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Para cumprimentos das diretrizes e exigências legais mostra-se evidente que, para melhoria dos serviços prestados, a boa qualidade destes depende do estado da instituição gestora e do sistema em questão. Em geral, a qualidade dos serviços do sistema de saneamento pode dividir-se em três vertentes principais, de acordo com o objetivo principal da entidade gestora: (i) a abrangência do atendimento; (ii) a qualidade técnica dos serviços prestados; ou (iii) o estado de desenvolvimento sustentável em termos sociais, econômicos e ambientais.

Juntamente com a busca da melhoria da qualidade dos serviços de saneamento, encontram-se estudos de eficiência energética, que procuram otimizar os usos das fontes de energia. Uma das principais funções das empresas de saneamento é garantir a eficiência dos serviços prestados e cumprimento das legislações, sendo que essas são desafiadas pelas constantes perdas de água além do alto consumo de energia elétrica (SCARATTI; MICHELON; SCARATI, 2013).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O uso da água e da energia elétrica estão intimamente interligados. A energia gasta para transportar a água de um lugar para outro é um gasto relevante para as empresas de saneamento. Mundialmente, a energia elétrica é um dos itens de maior gasto para as empresas que fornecem serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo que muitas das vezes é a segunda maior despesa das companhias, sendo a primeira o custo com pessoal próprio e terceiros (SILVA et al, 2015).

Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de metodologias e técnicas que proporcionem a melhoria da gestão de energia¹ dos sistemas de abastecimento de água e esgoto. Uma gestão de energia de forma eficaz traz benefícios em termos de economia de energia e melhor entendimento dos processos que consomem energia elétrica, bem como falhas e potenciais de melhoria. De acordo com o estudo Lee e Chang (2016) empresas que investiram em sistemas de gestão de energia tiveram redução em termos de poupança de energia de cerca de 11,39 a 16,22% ao ano.

A Norma Brasileira (ABNT NBR ISO 50001) é uma tradução da norma internacional que cita condições para pôr em prática um sistema de energia e formas de gerenciá-lo. Esta tem por objetivo dar condições a uma organização, uma abordagem sistemática na realização de melhoria contínua do desempenho energético, incluindo a eficiência energética, uso de energia e seu consumo.

Entretanto, ainda existem barreiras para a aplicação de uma gestão de energia eficaz nas empresas de saneamento. Dessa forma, se faz necessário uma melhor compreensão do processo de gerenciamento energético das empresas de saneamento no país. Esta situação conduz à seguinte questão de pesquisa: Qual o estágio de desenvolvimento da gestão de energia nas empresas de saneamento brasileiras?

1.2 JUSTIFICATIVA

Diante de uma nova consciência ambiental da sociedade e com caminhos de sustentabilidade a serem alcançados, centra-se atenção no uso racional da energia. Da mesma forma a privatização das empresas de saneamento, e a consequente necessidade de geração de lucro com suas operações, traz em si uma necessidade de melhoria da sua performance operacional, onde estão incluídos os custos com energia. A partir dessa ótica, as empresas de todos os setores, no Brasil e no mundo, estão investindo em projetos que impõem restrições ao desperdício,

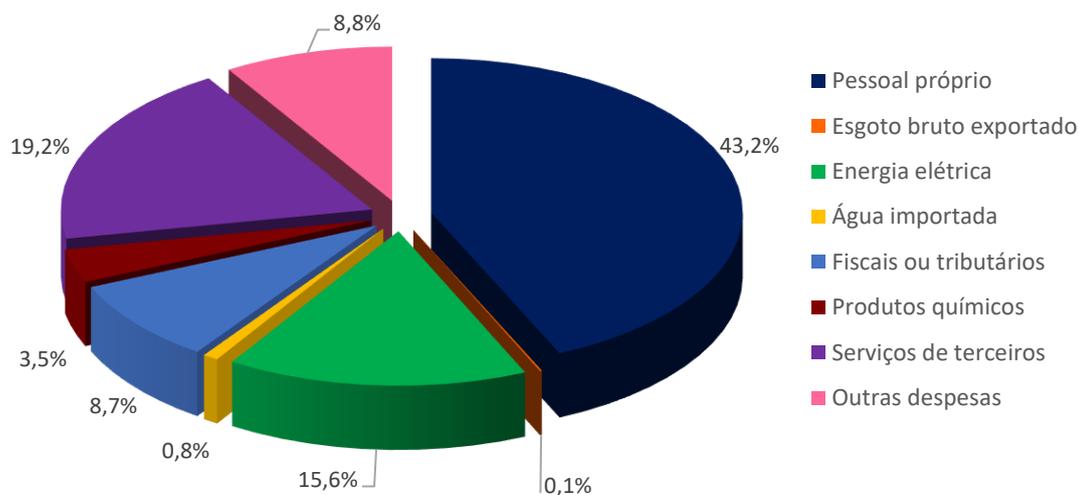
¹ Neste trabalho a definição do termo Gestão de Energia se refere à Gestão da Energia Elétrica nas empresas em um sentido amplo abrangendo a gestão de energia, a economia de energia e a eficiência energética.

perseguindo soluções compatíveis com as exigências da sociedade contemporânea e do meio ambiente.

Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA, 2014), países de todo o mundo estão cada vez mais conscientes da necessidade urgente de transformar a forma de uso da energia. A preocupação com a segurança e gestão de energia, com os impactos sociais e econômicos dos altos preços da energia, e a crescente da mudança climática levaram muitos países a colocar maior ênfase na gestão de energia.

Em uma breve comparação entre os gastos das companhias de saneamento no Brasil, segundo o SNIS (Sistema Nacional Informação sobre Saneamento) as mesmas apresentam a seguinte composição mostrada no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Composição dos gastos totais das companhias de saneamento



Fonte: SNIS, 2015.

Observa-se que, segundo o SNIS, a maior despesa nas empresas de saneamento no Brasil é com pessoal (próprio e terceirizado) totalizando 62,4%. Em seguida, têm-se despesas gastas com energia elétrica, que totalizam 15,6% dos custos do setor. Essa porcentagem corresponde a um valor de R\$ 5,136 bilhões no ano de 2015 gastos com energia elétrica.

Os municípios brasileiros discutem medidas para melhoria da gestão de energia nas empresas de saneamento, dando enfoque a medidas de conservação de energia e de água, uma vez que o país vivencia um momento de crise hídrica. De acordo com a Associação Nacional de Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE), as políticas públicas devem conter uma abordagem quanto à melhoria do uso da energia nas empresas de saneamento, uma vez que o consumo de energia elétrica representa uma das maiores despesas para os serviços de água e esgoto.

Com o aumento das tarifas de energia elétrica, em algumas regiões brasileiras, o gasto com energia elétrica se tornou o principal insumo das empresas, ultrapassando até mesmo o gasto com pessoal próprio e produtos químicos, enfatizando a necessidade de atenção ao uso da energia (ASSEMAE, 2015).

Mundialmente, são crescentes os estudos sobre o gasto de energia para os sistemas de abastecimento de água e esgoto. Em países da Europa, a média de gasto de energia nesses sistemas gira em torno de 34%, valor com proximidade ao gasto com pessoal (35%), sendo que as outras despesas são com produtos químicos (16%), manutenção (15%) e outras despesas (13%). Especificamente na Grécia, as despesas de energia para operação e manutenção nos sistemas de abastecimento de água e esgoto são de aproximadamente 36%. Já para os países nórdicos da Europa, esse valor cai para 25% em gastos com energia elétrica (VENKATESH; BRATTEBO, 2011).

Tendo em vista que a Europa é uma importadora em potencial de energia, em especial o gás natural, e que sua matriz energética é basicamente composta desse combustível fóssil, faz com que os países europeus sejam dependentes exclusivos de países como a Rússia, que exporta grande quantidade de gás para a países europeus. Essa dependência cria uma tensão na segurança energética desses países e uma dinâmica constante de preços da energia elétrica fornecida nesses países (RUBLE, 2017). Esse fator influencia diretamente no valor em moeda gasto com energia elétrica em sistemas de abastecimento europeus.

A discussão acerca de desenvolvimento sustentável engloba conceitos que envolvam qualidade em vez de quantidade, com a redução do uso de matérias primas e aumento da reutilização e da reciclagem. A energia desperdiçada para o

bombeamento de águas perdidas é proporcional ao volume de perdas de água na distribuição da mesma, que chega a cerca de 40 a 50% a nível mundial. Neste sentido, em muitas comunidades, o custo com energia elétrica é o maior custo operacional, sendo que é um fator de potencial em economia de energia (FONTANA; GIUGNI; PORTOLANO, 2012). No caso do saneamento a relação água-energia é de grande relevância para os sistemas de água e esgoto, pois é a partir desta que se pode estimar indicadores de qualidade ambiental e de energia desperdiçada (CABRERA et al., 2010).

Combater o desperdício de água e energia nos sistemas de saneamento significa usufruir os serviços prestados da mesma maneira, no entanto, de uma melhor forma possível, diminuindo os custos, sem abrir mão da qualidade dos serviços e equipamentos. Além da economia direta no consumo, medidas de eficiência energética trazem outras vantagens tanto para o consumidor como para o país, esses são chamados de benefícios indiretos.

Coelho e Andrade-Campos (2014), realizaram uma revisão bibliográfica sobre medidas e métodos para aumentar a eficiência dos sistemas de abastecimento de água. Os autores observam que as principais melhorias para redução do consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgoto são medidas de eficiência energética, como por exemplo: melhoria dos projetos de estação de bombeamento, redução de fugas através do controle de pressão, controle de velocidade, mudança de diâmetro da tubulação, dentre outros.

Ramos (2012) apud Coelho e Andrade-Campos (2014) salienta que políticas energéticas para impor uma gestão de energia eficaz e o uso de energias alternativas para os sistemas de saneamento ainda são precárias.

D'Agostino et al (2011) realizaram uma pesquisa bibliográfica de mais de 2000 artigos publicados nos principais periódicos sobre energia (*Energy Policy*, *The Energy Journal*, e *The Electricity Journal*) entre os anos de 1999 e 2008 com a finalidade de investigar áreas e assuntos ainda pouco explorados no campo de estudos energéticos a fim de aumentar a relevância de assuntos ainda pouco explorados. Os autores propuseram cinco áreas potenciais para futuras pesquisas, dentre elas estão a governança da energia e ética e sustentabilidade nos sistemas de energia. A realização desses novos trabalhos exigirá o uso de métodos de

alavancagem das ciências sociais, como *surveys* e entrevistas, que têm sido praticamente inexistentes ao longo dos artigos pertencentes à da amostra (menos de 20%).

Dessa forma, o alcance de uma gestão de energia eficaz é um passo importante para se obter economia com energia elétrica. Os estudos que permitam compreender a redução de gastos em reais com energia elétrica sem diminuir o consumo da mesma seria um ponto chave para a promoção de uma gestão de energia de qualidade e de sustentabilidade local.

1.3 OBJETIVO GERAL

Descrever a gestão de energia nas empresas de saneamento e avaliá-la segundo a referência da norma ABNT NBR ISO 50001.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Averiguar os fatores que interferem nos serviços de saneamento em relação ao quesito energia elétrica;
- Traçar um perfil da gestão energética nas empresas de saneamento brasileiras;
- Verificar o quanto as empresas de saneamento se aproximam de uma gestão de energia eficaz tendo como base os requisitos e direcionamentos da ABNT NBR ISO 50001;
- Apresentar ações para a gestão de energia das empresas de saneamento que contribuam para melhorias no setor.

2 ENERGIA E SANEAMENTO

Competem as empresas de saneamento garantir com qualidade os serviços de saneamento, que são eles, o abastecimento contínuo e com pressões adequadas para toda a população, e o esgotamento sanitário. Esses serviços devem ocorrer da forma mais econômica e sustentável possível, para que haja ganhos em toda a sociedade e no meio ambiente.

No entanto, para que haja a garantia dos serviços de saneamento, as empresas responsáveis enfrentam uma série de problemas, dentre eles, as perdas e o desperdício de energia.

Segundo Tsutyia (2006), as empresas de saneamento podem implantar ações contínuas para a redução de perdas, e o sucesso das mesmas leva a melhor desempenho econômico, revertendo tal benefício em tarifas mais baixas aos clientes e postergação de novos investimentos na ampliação dos sistemas de produção, reserva, adução e distribuição. Essas medidas têm por objetivo tornar mais eficiente o sistema de adução, com relação à intermitência e à eficiência energética.

Existe um elevado gasto energético nos sistemas de saneamento ocasionados pelo abastecimento de água e pelo esgotamento sanitário. A energia gasta proporcionada nos sistemas de saneamento é derivada das atividades operacionais e administrativas. Segundo Vila Nova e Balestieri (2014), estima-se que cerca de 2 a 3% da energia elétrica gasta no mundo é proveniente do bombeamento da água em sistemas de abastecimento e, cerca de, 80 a 90% desse consumo é proveniente dos conjuntos moto bombas.

Dessa forma, o assunto sobre consumo energético no setor de saneamento é um tema que gradativamente vem sendo difundido e tratado com mais rigor e eficácia pelas companhias de saneamento (MAKINO, 2012).

As ações para implementação de programas de eficiência energética, nas empresas de saneamento brasileiras, são incipientes e às vezes até não existe quase nenhum tipo de ato com o intuito de reduzir os custos com energia elétrica (GOMES, 2010).

Segundo Tsutiya (2006), as iniciativas mais importantes para a redução do custo de energia elétrica nos sistemas de abastecimento podem ser descritas como:

- Conhecimento do sistema tarifário;
- Redução da potência do equipamento;
- Alteração do sistema operacional; e
- Automação das estações elevatórias.

Outro ponto a ser discutido para a redução com gastos em energia elétrica é um bom programa de gestão de energia que vise a eficiência energética do setor. De acordo com Fiedler e Mirceia (2012) a eficiência energética nas instituições pode ser controlada e sistematizada em um sistema de gestão de energia. A ABNT NBR ISO 50001: 2011 orienta as empresas e outras instituições, por meio de diretrizes, a alcançarem uma redução do consumo de energia e aumento da eficiência energética.

O uso racional de água, evitando o desperdício, e a eficiência energética na operação dos sistemas de abastecimento de água é fundamental para a redução do consumo. Dessa forma, diminuem-se os custos energéticos das companhias de saneamento, assim como, dos impactos ambientais negativos ocasionados pela transformação da energia, de fonte renovável ou não renovável, em eletricidade. O setor de saneamento é responsável por aproximadamente 3% da energia consumida no mundo. No Brasil, de acordo com dados de 2008 do Programa Nacional de Conservação de Energia para o setor de Saneamento (PROCEL SANEAR), entre 2 e 3% do consumo total de energia elétrica do país, o equivalente a cerca de 10 bilhões de kWh/ano, são consumidos por prestadoras de serviços de saneamento nas mais diversas formas (GOMES, 2010).

2.1 O POTENCIAL DO SETOR DE SANEAMENTO PARA ECONOMIZAR ENERGIA ELÉTRICA

O consumo de energia elétrica pode ser determinado multiplicando-se a potência de um equipamento pelo tempo de utilização do mesmo (Wh). Portanto, para reduzir o consumo de energia elétrica, existem apenas duas opções: diminuir a potência ou diminuir o tempo de funcionamento. Para diminuir a potência, devem-

se usar equipamentos ou processos mais eficientes e elaborar um estudo visando reduzir a simultaneidade da operação das diversas cargas que compõem a instalação. Para diminuir o tempo de funcionamento, deve-se atuar na mudança de hábitos e/ou processos. Dentre as alternativas, está a utilização do recurso da automação (PROCEL/ELETROBRÁS,2005).

No setor de saneamento, a automação de bombas pode ser uma excelente escolha para reduzir o consumo de energia elétrica do sistema. Segundo Skworcow et al (2009), os sistemas de distribuição de água, apesar de introduzidas melhorias operacionais ao longo dos últimos 15 anos, ainda perdem uma quantidade considerável de água potável a partir de suas redes, devido a fugas, enquanto uma quantidade significativa de energia é utilizada para o tratamento de água e bombeamento da mesma.

Nesse cenário de perdas constantes, e aliado ao cenário de aumento dos preços da energia, estudos que visem à redução do consumo de energia através da otimização e automação das bombas têm recebido um interesse significativo nos últimos anos. Segundos estudos e experimentos já realizados, a otimização e automação das bombas pode propor melhora energética de 38% (SKWORCOW et al., 2009).

Medidas para economizar energia em sistemas de abastecimento de água podem ser realizados de diferentes maneiras, por projeto do sistema ser energeticamente eficiente, pela manutenção adequada do equipamento, especialmente bombas, e pela otimização do controle do sistema. Em termos de controle do sistema, as companhias de saneamento começaram a investigar a integração de telemetria *on-line* e de otimização de sistemas, como um esforço para reduzir os custos operacionais. A otimização da automação das bombas pode ser descrita por algoritmos genéricos nos quais vão considerar o bombeamento fora dos horários de ponta (ABDELMEGUID; ULANICKI, 2012)

Nos sistemas de saneamento, as bombas são as maiores consumidoras de energia elétrica. Como já mencionado anteriormente, existem várias maneiras de se aumentar a eficiência energética de um sistema, e uma delas é trocar bombas velhas por bombas novas e incluir inversor de frequência nas mesmas. Essas

ações podem melhorar a performance da bomba de 5 a 50% (YANG; YAMAZAKI, 2013).

Ressalta-se também a importância de realizar reparos e manutenção nos bombas e motores elétricos, quando necessários, pois, com o envelhecimento dos mesmos, sem manutenção e reparos adequados, há incremento do consumo energético sem necessidade.

Outras maneiras de se obter economia de energia elétrica em sistemas de saneamento são: (i) aumentar o diâmetro da tubulação para reduzir as perdas, (ii) instalação de tubulações em paralelo, (iii) trocar os rotores de bombas alinhando com as tubulações, com a finalidade de reduzir a perda por atrito, (iv) cessar o bombeamento no horário de ponta. Assim sendo, é possível reduzir o custo com energia em sistemas de saneamento, para isso há a necessidade de estudos de eficiência energética.

Segundo Vilanova e Balestieri (2014), são possíveis intervenções para a melhoria da eficiência hidráulica e energética em sistemas de saneamento a fim de garantir o desenvolvimento sustentável. Essas intervenções são desenvolvidas segundo os níveis:

- Nível 1: Eliminar as perdas. Essa é a primeira e mais evidente intervenção para uma melhora operacional do sistema de abastecimento de água e visa eliminar as perdas de água e vazamentos.
- Nível 2: Melhorar a eficiência das bombas. Para realizar essa intervenção, requer processos tecnológicos, dentre os quais, substituir bombas/motores velhos por conjuntos de alta eficiência.
- Nível 3: Melhorar a eficiência de geração. Harmonizar a energia produzida com a energia consumida, evitando perdas, além de utilizar fontes renováveis para o bombeamento.
- Nível 4: Reuso de recursos naturais por reciclagem ou redução da energia que contém em produtos ou serviços. Essa intervenção está relacionada com a reciclagem e recuperação de energia a partir de resíduos gerados no processo de produção, bem como os usos de tecnologias e insumos com reduzidas intensidades energéticas em todo o sistema de saneamento.

- Nível 5: Descentralização do centro e da periferia. Descentralização da oferta e incentivos para a utilização e gestão melhorada. Para que o gerenciamento e a distribuição de água fiquem em uma escala local, pois, dessa maneira, caso haja algum problema, fica mais fácil de ser solucionado se a unidade gestora está próxima ao consumidor final.
- Nível 6: Mudanças éticas e estéticos paradigmas. Essa intervenção abrange mudança comportamental da sociedade, incluindo opiniões, e escolhas. Essa intervenção representa o nível mais difícil de ser implementado nas ações para melhoria da eficiência energética.

Diniz et al (2015) também descreve maneiras de obter uma economia de energia nos sistemas de saneamento, tais como:

- Ausência de acumulação de água em reservatórios no final de um ciclo de operação da bomba;
- Procedimentos operacionais para apoiar a tomada de decisão associadas ao tempo de operação e o número de bombas em funcionamento, a abertura de fluxo de válvulas de controle na operação das bombas, a trajetória de níveis de reservatórios e velocidade de rotação ideal das bombas para atender a demanda (considerando-se a possibilidade de ajustar a rotação das bombas);
- Reduzir o volume de água bombeada durante as horas de pico de consumo de energia elétrica;
- Utilizar algoritmos para otimização da programação de bombas, utilizar modelos hidráulicos e empíricos que foram aprimorados ao longo dos anos para descrever a dinâmica das redes de abastecimento e distribuição de água (análise operacional).

2.2 A ESTRUTURA TARIFÁRIA PARA ENERGIA NO SETOR DE SANEAMENTO

Em 1985, o Governo Federal criou o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e implementado pela Eletrobrás, com o objetivo principal de contribuir para a redução do consumo e da demanda de energia elétrica no país mediante o combate ao desperdício desse valioso insumo (PROCEL/ELETROBRÁS, 2005).

Por outro lado, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) publicou a Resolução Normativa nº 414/2010, que estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada, define Grupos, Subgrupos, Classes e Subclasses de consumidores de energia elétrica, além das modalidades tarifárias de energia elétrica brasileira. Neste contexto, houve a necessidade de dividir os diferentes tipos de consumidores por categorias, e uma delas é classificar os consumidores de energia elétrica pelo propósito da unidade de consumo, tais como residencial, comercial, industrial e outros, ou por nível de tensão de fornecimento, tais como baixa e alta tensão, sendo que as empresas de saneamento se enquadram nesta última (FUGIMOTO; TAHAN, 2009).

As unidades consumidoras de energia elétrica são também reunidas em dois grupos distintos, o Grupo A e o Grupo B. O Grupo A é composto por unidades de alta tensão, ou seja, quando o fornecimento é igual ou superior a 2,3 kV. Já no Grupo B (baixa tensão) estão aquelas onde o fornecimento é menor que 2,3 kV (NAGAYOSHI, 2012).

Quanto às modalidades tarifárias, a convencional monômnia constitui-se de apenas uma tarifa, cujo valor depende da subclasse, que é aplicada ao consumo de energia ativa do cliente, sendo válida somente para consumidores do Grupo B. Já as modalidades tarifárias do tipo binômnia, consideram valores de tarifas diferenciadas para consumo de energia elétrica e demanda de potência, segundo as horas de utilização e dias da semana, e se aplicam aos consumidores do Grupo A. A modalidade tarifária horária Verde possui tarifas de energia diferenciadas de acordo com as horas de utilização do dia, assim como de uma única tarifa de demanda de potência. Já a modalidade tarifária horária Azul se destaca por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência, de acordo com as horas de utilização do dia. Além dessas, há uma outra modalidade tarifária, aplicada a algumas subclasses do grupo B, que é a modalidade tarifária horária Branca, que se caracteriza por tarifas diferenciadas para o consumo de energia elétrica de acordo com as horas de utilização do dia, promovendo menores valores quando se evita o horário de ponta (ANEEL, 2016).

Cada concessionária de energia define o horário de ponta, que são três horas consecutivas nos dias úteis (normalmente entre as 18 e 21 horas), ou seja, com

exceção dos sábados, domingos e feriados nacionais. Dessa forma, conclui-se que as concessionárias querem evitar que grandes consumidores de energia utilizem a sua energia no horário em que há maior consumo de energia elétrica nas cidades. Tendo em vista essa situação, as concessionárias incentivam as altas unidades consumidores de energia a não utilizarem energia no horário de ponta, oferecendo tarifas com preços reduzidos no horário fora de ponta, ou seja, nas 21 horas restantes do dia (ZOCOLLER et al., 2011).

Por outro lado, de acordo com o Decreto nº 7891/2013, que dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária, é concedido um desconto na tarifa para as classes em que se enquadram as empresas de saneamento. O desconto da tarifa para as empresas de saneamento, regulamentado segundo Decreto nº 7891/2013 é de quinze por cento para tarifa de uso do sistema de distribuição e para a tarifa de energia das unidades classificadas como Serviço Público de Água, Esgoto e Saneamento.

A evolução das tarifas de energia elétrica aplicadas ao saneamento mostra que, com o passar dos anos, houve uma diminuição significativa nos descontos dados às empresas do setor de saneamento. No fim da década de 60, este desconto era de 80%, passando a 30% na década de 70 e a 15% na década de 80. Hoje, este desconto é de 15%. A diminuição deste desconto, aliado ao aumento das tarifas acima da média da inflação, e os altos gastos com energia elétrica são as principais causas no custo operacional das empresas de saneamento (TSUTIYA, 2001).

Contudo, as tarifas de energia elétrica são elaboradas de forma que atendam às necessidades de todos os interessados. Nela são considerados parâmetros sociais, políticos, estratégicos e de engenharia, sendo o último considerado um dos mais importantes, pois considera formas racionais do uso da energia elétrica (OLIVEIRA FILHO; TANABE; COSTA, 2000).

2.3 AS BARREIRAS PARA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A primeira dúvida que se tem acerca da melhoria da eficiência energética nos sistemas de saneamento são quais as barreiras que impedem a efetivação das medidas de eficiência energética rentáveis.

Portanto, é importante usar uma abordagem de sistemas incorporando ideias de diferentes disciplinas científicas ao estudar os fatores complexos que inibem os investimentos em tecnologias de eficiência energética (THOLLANDER; OTTOSSON, 2008).

Estudos acerca do impedimento das barreiras de eficiência energética, e dos investimentos a serem realizados são de extrema importância, uma vez que tais estudos possibilitam as autoridades a lançar políticas energéticas mais precisas, por reduzir a magnitude destes tipos de barreiras. Como consequência dessas políticas, tem-se a redução do uso global de energia, e o alcance de efeitos ambientais positivos, bem como uma maior alocação efetiva dos bens e serviços (THOLLANDER; OTTOSSON, 2008).

Investimentos em eficiência energética competem com outros investimentos essenciais as empresas. Há uma naturalidade de as empresas priorizarem investimentos que são estratégicos e que estão diretamente ligados com o núcleo de negócios da empresa. A avaliação quantificada dos benefícios indiretos iria melhorar a avaliação de merecimento do investimento destes projetos antes da implementação (IEA, 2014).

Muitas vezes os investimentos em eficiência energética são frequentemente percebidos como não estratégicos pelas empresas. Enquanto os projetos de eficiência energética são tipicamente vistos como contribuintes para a componente de custo da empresa, e a perspectiva de redução de custos com energia pode não ser um fator particularmente poderoso na motivação das empresas em proceder investimento em tecnologias eficientes em termos de energia (IEA, 2014).

Pesquisas indicam que as empresas que investem em projetos de eficiência energética, demandam períodos de recuperação muito mais curtos para os

investimentos em eficiência energética do que para outros investimentos. Muitas empresas exigem períodos de retorno para a eficiência energética de 2-5 anos ou menos, o que equivale a uma taxa de desconto de mais de 20% (IEA, 2014).

Além disso, relacionada à pesquisa sobre barreiras à eficiência energética tem encontrado que divergências entre os diferentes setores e regiões, indicando que as políticas energéticas devem ser diversificadas para reduzir a magnitude setorial e as diferentes barreiras específico-regional (THOLLANDER; OTTOSSON, 2008).

Segundo Thollander e Ottosson (2008), outras barreiras para a melhora energética são: a falta de tempo para o estudo do projeto de eficiência energética, outras prioridades para investimentos de capital, a falta de sensibilização do pessoal.

Há um esforço para tentar expandir os meios de eficiência energética, tais como: (i) incorporando políticas energéticas, (ii) potenciais políticas públicas; (iii) forças internas derivadas da literatura científica, (iv) pressão ambiental de Organizações Não Governamentais (ONG) e dos governos. No entanto, ainda há barreiras que impedem a implementação das medidas de eficiência energética, que são elas: as barreiras relacionadas ao mercado, e as barreiras comportamentais e organizacionais (THOLLANDER; OTTOSSON, 2008).

A eficiência energética é foco de políticas nacionais de energia e pode ser considerada uma peça chave para o desenvolvimento sustentável. Os benefícios potenciais com a economia de energia geram redução dos custos finais de energia tanto para os usuários quanto para as empresas responsáveis pelo fornecimento de energia (PÉREZ-LOMBARDI; ORTIZ; VELÁZQUEZ, 2013).

3 EVOLUÇÃO DOS SISTEMA DE GESTÃO E AS NORMAS ISO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA GESTÃO DE ENERGIA NAS EMPRESAS

Desde a década de 1960, com o aumento da produção industrial, houve uma necessidade de se controlar processos e produtos a fim de se melhorar os serviços prestados e produtos comercializados. A competitividade levou as corporações a buscarem a inclusão da qualidade em seus processos, tanto para atrair novos clientes e criar uma boa imagem perante a eles, quanto para otimizar processos e alcançar redução de gastos. Dessa forma, a implementação de sistemas de gestão da qualidade (SGQ) foi de alta relevância para setores de atividades exigentes e complexas (SANTOS; MENDES; BARBOSA, 2011).

Já no início do século XX a aplicação de padrões era uma boa ferramenta para facilitar a produção em larga escala e a manutenção e a qualidade de produtos e serviços. O comércio global sem padrões, regulamentos e normas, dificilmente iria se sustentar, assim esses assuntos ganharam maior importância ao longo das décadas. Na atualidade existem normas internacionais para ordenar e sistematizar processos de gestão, com a finalidade de promover benefícios às corporações e aos clientes (CASADESÚS; MARIMON; HERAS, 2008).

Uma norma que tem se destacado é a ABNT NBR ISO 9001:2015 (versão mais atualizada), esta especifica requisitos para um sistema de gestão de qualidade para uma organização. De acordo com a ABNT NBR ISO 9001:2015, a implementação das diretrizes nela proposta traz benefícios como: (i) capacidade de prover produtos e serviços que atendam ao cliente e a requisitos aplicáveis; (ii) facilitar oportunidades para aumentar a satisfação dos clientes; (iii) abordar riscos e oportunidades associados com seu contexto e objetivos; e (iv) capacidade de demonstrar conformidades com requisitos especificados de sistema de gestão de qualidade.

A ABNT NBR ISO 9001:2015 aplica o ciclo do PDCA (*Plan-do-check-act*), esse ciclo permite a uma organização gerenciar seus processos produtivos de forma que se obtenha recursos disponíveis para seu processo, além de identificação de falhas e processo de melhoria contínua. Na Figura 1 mostra as fases do processo de melhoria contínua e as ações previstas para cada fase.

Figura 1 – Ciclo PDCA



Fonte: PERIARD (2011).

3.1 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E A ABNT NBR ISO 140001

Com a finalidade de se desenvolver de forma sustentável, cada vez mais tem se discutido formas de produção verde que atendam os padrões de qualidade exigidos e que utilize os recursos naturais de forma sustentável. Nesse pensamento, a produção verde é uma estratégia de negócios e uma inovação, pois além de promover desenvolvimento sustentável, que gera incontáveis benefícios econômicos, ambientais e sociais, a imagem verde é um passo à frente diante a competitividade existe no mercado. Diante disso, as instituições procuram procedimentos para aplicar um sistema eficiente de gestão ambiental (TO; LEE, 2014).

Dessa forma a norma ABNT NBR ISO 14001:2015 (versão mais atualizada) tem sido amplamente adotada em vários tipos de organizações com o objetivo de se realizar um sistema de gestão ambiental (SGA) eficiente, de forma que as instituições alcancem os resultados e metas esperadas. Esta norma dá diretrizes para se realizar um planejamento estratégico para melhor forma de definir a sua política ambiental, planos e ações. Esta também trabalha com o ciclo de melhoria contínua (ciclo do PDCA), assim com a ABNT NBR ISO 9001.

Apesar dos benefícios da implantação do SGA, ainda existem lacunas para a implantação do mesmo. Essas barreiras giram em torno de motivação e resultados imediatos. Em países com economias emergentes, assim como o Brasil, práticas e a implantação de um SGA são racionalidades que estão sendo construídas aos poucos, apesar disso, em 2013, cerca de 600 corporações buscaram a certificação ABNT NBR ISO 14001 (GAVRONSKI et al, 2013).

3.2 SISTEMA DE GESTÃO ENERGÉTICA E A ABNT NBR ISO 50001

Na atualidade, o rumo do desenvolvimento econômico sustentável levou as nações a tratarem a energia como uma questão global. Há a necessidade de cada país ser proativo em questões energéticas, o que induziu as nações a buscarem modelos de gestão de energia para melhorarem a competitividade dos produtos e reduzir os custos de energia com produção (QUYEN & LE, 2012).

Alguns dos modelos de maturidade de gestão energia anteriormente propostos foram baseados em critérios do Modelo de Maturidade em Capacitação - Integração (MMCI) (JOVANOVIC & FILIPOVIC, 2016). Introna et al (2014) propôs um modelo de maturidade de gerenciamento de energia para os requisitos da ABNT NBR ISO 50001. O modelo de maturidade proposto por Antunes, Carreira e Silva et al (2014) também está associado com os requisitos da ABNT NBR ISO 50001 e o ciclo do PDCA (planejar, fazer, verificar e agir).

Dessa forma, a eficiência energética pode ser alcançada por meio da norma internacional ABNT NBR ISO 50001:2011, pois esta permite que corporações incorporem sistemas e processos necessários para melhorar o desempenho energético, incluindo a eficiência energética, o uso e o consumo de energia, o que gera a conscientização de todo o pessoal envolvido em busca de economia de energia (FIEDLER & MIRCEA, 2012).

Um sistema de gerenciamento de energia (SGE) é uma forma de sistematizar dados relevantes de energia que servem de base para investimentos no setor e tem por objetivo aumentar a eficiência energética. O SGE permite que uma organização possa melhorar seu desempenho energético, através de uma abordagem sistemática, respeitando restrições jurídicas e técnicas (FIEDLER & MIRCEA, 2012).

A ABNT NBR ISO 50001 é uma normal internacional aceita no Brasil e intitulada de ABNT NBR ISO 50001 (Associação Brasileira de Normas Técnicas Norma Brasileira ISO 50001). Esta tem por objetivo mostrar diretrizes para que as organizações sejam capazes de implementar sistemas e processos a fim de melhorar o desempenho energético, o que inclui o uso e o consumo da energia e a eficiência energética.

A ABNT NBR ISO 50004:2016 é uma norma que tem por objetivo propor a melhoria do SGE, esta traz orientações e exemplos para se estabelecer, implementar, manter e aperfeiçoar um SGE de acordo com uma abordagem sistemática da ABNT NBR ISO 50001.

Bernardo et al (2015) estudaram os benefícios da aquisição e da integração do uso das normas ABNT NBR ISO 9001 e 14001, vários itens foram apontados, assim como eficiência na produtividade, lucratividade, satisfação do cliente, relacionamento com pessoal, e imagem da empresa. A implementação da ABNT NBR ISO 50001 pode aumentar esses benefícios além de promover a eficiência energética e conseqüentemente melhoria do uso dos recursos naturais.

4 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa que foi realizada em duas etapas, na sequência de avaliação qualitativa e mensuração, sendo que a segunda etapa consiste em uma avaliação quantitativa que foi gerada a partir do aprofundamento dos resultados qualitativos coletados na primeira etapa.

A primeira parte é um estudo de casos múltiplos realizado em três empresas de saneamento do Espírito Santo que tem por objetivo entender os usos da energia nos processos de abastecimento de água e esgoto com base em uma análise técnica dos dados levantados, com a finalidade de realizar uma abordagem que gere contribuição para uma gestão eficaz em energia.

A abordagem quantitativa foi realizada por meio de uma pesquisa descritiva que teve por objetivo traçar o perfil de gestão de energia nas empresas de saneamento do Brasil. Nesta parte foi observado o quanto as empresas de saneamento estão próximas de uma gestão eficiente de energia. A coleta de dados foi realizada com a utilização de um questionário com escala tipo Likert. Através deste, obteve-se o entendimento da gestão de energia e as dificuldades de se manter um sistema de gestão de energia nas empresas de saneamento.

4.1 ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS: UMA ANÁLISE DA GESTÃO DE ENERGIA EM EMPRESAS DE SANEAMENTO CAPIXABAS

Nesta etapa enumerou-se as variáveis de maior impacto que interferem na gestão de energia nas empresas de saneamento de acordo com opinião de gestores e equipes responsáveis pelo fator energia nas empresas. A ideia central dessa parte da pesquisa foi entender o que as empresas têm feito até aqui em termos de gestão de energia e analisar o quanto esses feitos podem ser melhorados com a finalidade de se chegar num modelo de abordagem de gestão de energia em empresas de saneamento. A metodologia desenvolvida não pretendia construir uma teoria, mas sim o de levar adiante uma investigação oriunda do interesse intrínseco pela sua especificidade. Por meio dos resultados do estudo de caso, aprofundou-se nos dados coletados e realizou-se um questionário com a finalidade de traçar o perfil de gestão de energia das companhias de saneamento brasileiras

e ainda, verificar o quanto as empresas estão próximas de uma gestão eficiente de energia de acordo com os requisitos da norma ABNT NBR ISO 50001.

Yin (2001), afirma que uma das características básicas do estudo de caso é a de ser uma investigação empírica que analisa um fenômeno contemporâneo no seu contexto real. Esse fenômeno no trabalho em questão trata da gestão de energia em empresas de saneamento, que é um assunto que vem ganhando destaque no meio acadêmico e profissional.

A justificativa pela escolha da abordagem qualitativa do estudo de caso teve como objetivo verificar possibilidades de redução do gasto com energia elétrica sem diminuição da quantidade e qualidade dos serviços prestados. Dessa forma a escolha da abordagem qualitativa do estudo de caso é apropriada (GODIM et. al.,2005).

Nesta etapa, foram enviados *e-mails* para as empresas convidando-as para participar da pesquisa, neste *e-mail* havia uma carta convidativa (APÊNDICE A) e um termo de coleta de dados (APÊNDICE B). Após confirmação do interesse de ambas as partes, visitas foram realizadas de acordo com a disponibilidade das empresas de atender a pesquisadora. Neste momento os representantes das empresas discursaram sobre questões relacionadas a consumo de energia elétrica na empresas e assuntos afins.

Para melhor compreensão dos fatos, na visita foram realizados os seguintes itens:

- I. Descrição sucinta das empresas de saneamento capixabas que participaram desta etapa do trabalho;
- II. Realização de coleta de dados por meio de entrevistas com gestores (administrativos e operacionais) e equipe do setor responsável por energia.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas, baseadas em um roteiro de entrevista (APÊNDICE C) pré-determinado, com os gestores e pessoas que trabalham diretamente com questões relacionadas a energia na empresa a fim de compreender os processos de gestão de energia e quais as dificuldades encontradas para mitigar os gastos excessivos com energia elétrica. Posteriormente, as entrevistas foram transcritas e analisadas através do método de análise do discurso (método descrito no item 4.1.1). Essa pesquisa não teve a necessidade de passar pelo CEP/CONEP (Comitês de Ética em Pesquisa /

Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), pois, de acordo com a Resolução nº 510 de 07 de abril de 2016, cujo Art. 1º, em seu parágrafo único, diz que: Não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/CONEP, inciso I e VII: I – pesquisa de opinião pública com participantes não identificados; e, VII - pesquisa que objetiva o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revelem dados que possam identificar o sujeito.

Após identificadas as dificuldades encontradas e os problemas de gerenciamento das mesmas arquitetou-se um questionário com os principais levantamentos retirados dos discursos dos respondentes. Com esse questionário foi possível verificar o perfil das empresas de saneamento quanto a gestão de energia e suas principais dificuldades.

4.1.1 A análise do discurso

A análise do discurso é uma ferramenta de interpretação de dados qualitativos que tem por objetivo compreender o sentido da fala do sujeito. Existem pelo menos 57 tipos de análise do discurso com enfoques variados (CAREGNATTO; MUTTI, 2006).

A análise de discurso tem como foco a linguagem utilizada nos textos escritos ou falados. Assim, essa técnica pode ser utilizada tanto para análise de documentos e textos teóricos como para análise dos depoimentos e das falas das entrevistas (ZANELLA, 2009). Dessa forma, neste trabalho foi utilizado o método de análise do discurso para analisar o sentido da fala dos entrevistados.

A primeira etapa do método consistiu na triagem das empresas de saneamento capixabas a serem entrevistadas. As empresas foram questionadas e convidadas a discursar sobre aspectos e pontos relevantes sobre gestão de energia. A amostra foi adotada por conveniência e disponibilidade das empresas em participar da pesquisa. Sendo assim, foram selecionadas três empresas de saneamento diferentes, que atuam no estado do Espírito Santo. Uma sob poder do estado com caráter de economia mista, outra sob poder do município sendo uma empresa pública e outra também sob poder do município, porém sob concessão privada.

Após identificados os sujeitos da pesquisa, os mesmos foram convidados a participar do estudo respondendo as entrevistas. As entrevistas foram realizadas nas empresas estudadas e os seus representantes (pessoas responsáveis pelo quesito energia elétrica) permitiram que as entrevistas fossem gravadas. Após esta etapa as entrevistas foram transcritas, o que permitiu uma melhor construção do corpus de análise.

Depois do constructo do corpus, passou-se para a terceira etapa do método, a análise em si. Com os dados organizados em forma de texto, buscou-se levantar na fala dos respondentes, questões sobre o assunto que mostrem aspectos teóricos e práticos. Para isso, foram feitas leituras e releituras do corpus com a finalidade de se buscar as marcas do discurso que respondiam as questões de pesquisa. Dessa forma, o corpus foi segmentado em recortes compostos por marcas nas falas dos respondentes que corroborem com as questões de pesquisa.

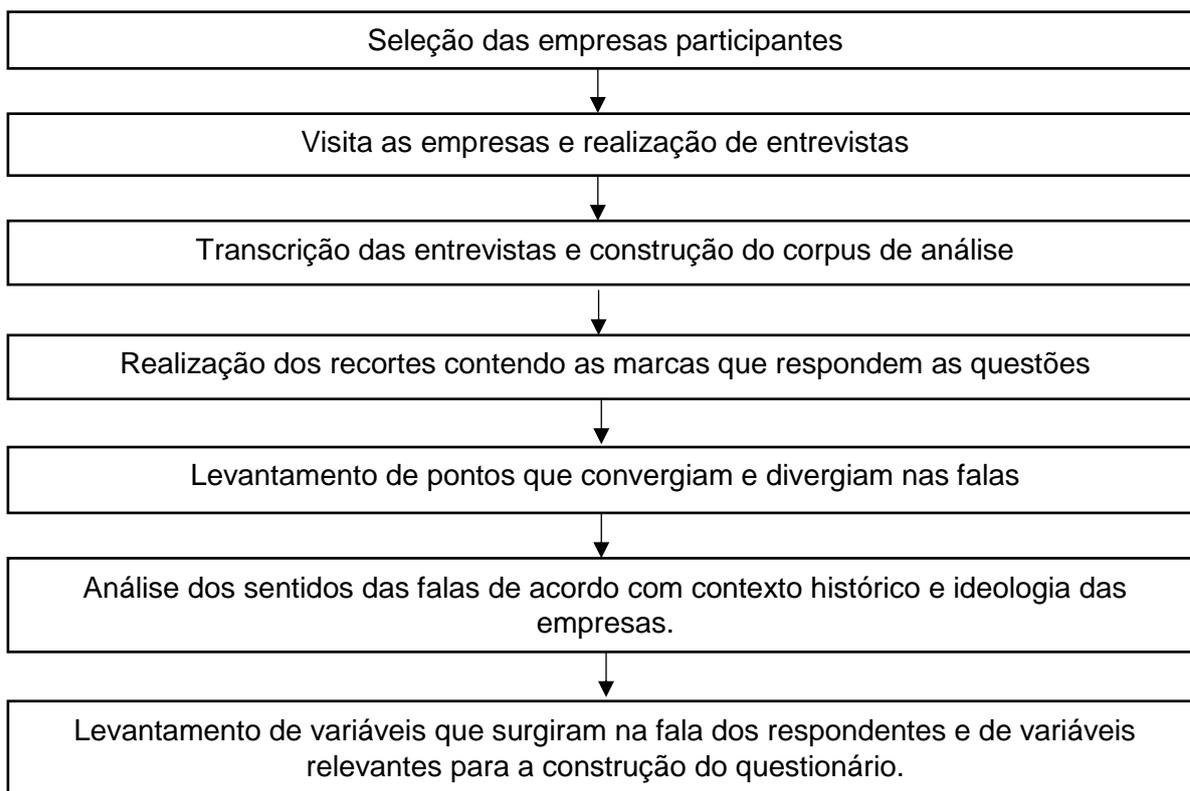
Após analisados os recortes, esses foram classificados em grupos semânticos compostos pelo conjunto de marcas com convergiam em um ponto específico. Com as questões definidas, as marcas identificadas, os grupos semânticos organizados, as segmentações feitas e os recortes definidos, iniciou-se a escrita da análise.

A interpretação do analista do discurso visa compreender como as diferentes formas discursivas se conectam e produzem novos significados e não o que está oculto. A interpretação se caracteriza pela ideologia na produção dos sentidos e questionamentos extraídos da fala do sujeito (RAMOS; SALVI, 2009).

Através da análise de discurso, pode-se fazer uma análise interna e externa do texto (entrevista) em questão de responder perguntas do tipo: O que essa fala quer dizer? Como ela foi dita? E, por que essa fala diz o que ela diz? (GREGOLIN, 1995).

Na Figura 2 mostra o resumo das atividades realizadas nesta etapa do trabalho.

Figura 2 – Resumo das etapas realizadas no item 4.1 deste trabalho



Fonte: Elaboração própria.

4.2 O PERFIL ENERGÉTICO DAS EMPRESAS DE SANEAMENTO DO BRASIL

É importante o entendimento do perfil das empresas de saneamento no Brasil em termos de gestão de energia para que se obtenha uma apreciação quanto suas deficiências, perspectivas e a situação atual.

O intuito de traçar o perfil da gestão energia das empresas de saneamento no Brasil foi entender qual a realidade do uso da energia elétrica, onde há a barreira para o uso mais eficiente e o que impede de o setor de investir mais em gestão de energia.

Outro ponto analisado por meio do questionário, foi o quanto essas empresas se aproximam de uma gestão eficiente de energia tendo como base os requisitos e direcionamentos da ABNT NBR ISO 50001, além das diretrizes do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica e Eficiência Energética no Saneamento Ambiental (Procel Saneam). Essas informações foram importantes para se verificar o quanto as empresas têm feito em termos de gestão de energia.

Essa parte da pesquisa, possui um caráter quantitativo, pois o perfil energético das empresas de saneamento no Brasil foi traçado a partir de respostas provenientes

do questionário respondido pelas empresas de saneamento nacionais. O caráter quantitativo, segundo Gil (2002) envolve a coleta sistemática de informação, mediante condições controladas e procedimentos estatísticos, como também busca a quantificação, utilizando procedimentos estruturados e instrumentos formais para a coleta de informações.

As informações para subsidiar a construção do perfil energético das empresas foram coletadas por meio de uma pesquisa de opinião, que foi formulada por um questionário. Este foi enviado para empresas de saneamento brasileiras. O questionário foi respondido por gestores de energia das empresas de saneamento e/ou pessoas encarregadas das questões energéticas.

Ao se arquitetar a construção da amostra a ser estudada, a primeira ideia de seleção das empresas para a participação da pesquisa seria de uma companhia de saneamento em cada estado brasileiro. Entretanto ao longo da pesquisa obteve-se informações de que não há um padrão em todos os estados, nem sempre há uma empresa que represente o estado como um todo. Dessa forma, mudou-se a estratégia para a realização de uma pesquisa que abrangesse todas as empresas de saneamento brasileiras, isto é, estudasse toda a população que se enquadrasse na pesquisa, desde empresas estaduais, municipais, dentre outras. Porém, não foi possível coletar o contato de todas as empresas de saneamento espalhadas pelo país, sendo o principal motivo, a falta de informação disponível e de acesso a algumas empresas brasileiras. Depois de incessantes tentativas de se obter o contato das empresas brasileiras, chegou-se à conclusão de que a técnica mais viável para a seleção das empresas de saneamento que responderam o questionário é a técnica de amostragem por conveniência. Essa é um tipo de amostragem não probabilística que é usada quando a participação dos envolvidos é voluntária ou quando os elementos da amostra são selecionados por simplicidade ou conveniência (FÁVERO et al, 2009). Dessa forma, 120 empresas de saneamento espalhadas por todo território brasileiro foram convidadas a participar da pesquisa e responder o questionário. A identidade das empresas foi mantida no anonimato, de forma a não expor as empresas estudadas, o que não é o foco da pesquisa.

As perguntas que compuseram o questionário (APÊNDICE D) foram desenvolvidas com base no estudo realizado por Sivill et al (2012) e nas diretrizes e procedimentos especificados nas ABNT NBR ISO 50001. Além disso, elas foram complementadas por citações que surgiram no discurso das empresas entrevistadas e em toda a literatura estudada.

As ferramentas e procedimentos para realização, implementação e aplicação da *survey* foram realizadas com apoio do Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Através dos recursos tecnológicos disponíveis pela instituição de ensino superior, foi possível criar um questionário *on-line* no qual o respondente poderia responder a pesquisa e manter o seu anonimato.

Foi utilizado o *e-mail* institucional de domínio @aluno.ufes.br para entrar em contato com as empresas, convidando-as a participar da pesquisa. Neste *e-mail* descreveu-se a finalidade e a importância do estudo, explicou-se que a resposta teria caráter confidencial e que os dados seriam utilizados somente para fins estatísticos. De acordo com Vieira (2010) et al, 80% dos entrevistados preferem responder questionários eletrônicos do que impressos.

Posteriormente foi criada a pesquisa *on-line*, com o apoio do NTI, e um acesso como administradora para a pesquisadora. Assim que a enquete foi criada, a mesma foi enviada por *e-mail* pelo servidor Enquetes-Ufes para oito empresas de saneamento para que se realizasse a validação do questionário. Esta etapa metodológica, denominada de pré-teste, tem como objetivo simular o impacto do questionário e verificar possíveis falhas de interpretação, ambiguidade ou duplo sentido, escrita, etc. Nele estava contido o *link* com o caminho do questionário que estava disponível *on-line* e uma nota explicativa sobre o preenchimento do questionário, relatando a sua importância e o tempo de disponibilidade do pré-teste em meio eletrônico. O pré-teste gerou 16 registros com 8 respostas completas.

Depois dos ajustes realizados nas perguntas dos questionários, esses registros foram apagados e foi iniciado o envio do questionário na sua versão final. Assim, foi criado o novo *link* da pesquisa e enviado pelo servidor Enquetes-Ufes para toda

a amostra. Os participantes receberam um código de acesso e a enquete ficou disponível no *link*² 60 dias.

Foram enviados inúmeros lembretes e realizadas várias ligações para que as empresas se motivassem a responder o questionário. Após incessantes tentativas, obteve-se 27 respostas completas no questionário. Observou-se que houveram 40 registros, sendo que 13 destes não foram completos e 4 foram excluídos pelo próprio respondente. De acordo com a Figura 3, pode-se observar que os registros 26, 40, 47 e 58 foram apagados e excluídos da pesquisa. Sendo assim, obteve-se 22,5% de respostas completas em relação ao tanto de *e-mail* enviados.

Pode-se observar que o questionário começou a ser respondido e seu primeiro registro iniciou-se no mês de junho e o último ao final do mês de julho de 2017. O tempo decorrido médio para a conclusão do questionário foi de cerca de 11 minutos.

De acordo com Simsek (1999), uma pesquisa realizada por *e-mail* pode ser afetada negativamente, como em outros métodos, pelo risco de possuir baixas taxas de respostas, principalmente quando a população de estudo não é uniforme nas características. Isso pode ser observado claramente nas empresas de saneamento brasileiras. A discrepância quanto a tecnologia e a precariedade de algumas regiões brasileiras podem ter contribuído para a dificuldade do retorno de respostas de algumas regiões brasileiras.

² <https://enquetes.ufes.br/index.php/729566?lang=pt-BR>

Figura 3 – Lista de respostas registradas no *link* do questionário

id ID da resposta	lastpage Última página	Completo	startlanguage Idioma inicial	startdate Data de início	datestamp Data da última aç
		Todos ▼			
17	1	N	pt-BR	09/06/2017 19:33:13	09/06/2017 19:33:27
18	1	N	pt-BR	12/06/2017 08:55:17	12/06/2017 08:55:56
19	3	Y	pt-BR	12/06/2017 09:17:33	12/06/2017 09:33:05
20	3	Y	pt-BR	12/06/2017 09:31:06	12/06/2017 09:45:08
21	0	N	pt-BR	12/06/2017 11:31:48	12/06/2017 11:32:48
22	3	Y	pt-BR	12/06/2017 15:26:38	12/06/2017 15:42:37
23	3	Y	pt-BR	12/06/2017 16:43:14	12/06/2017 16:49:30
24	1	N	pt-BR	13/06/2017 13:31:01	13/06/2017 13:31:29
25	3	Y	pt-BR	13/06/2017 13:59:57	13/06/2017 14:04:25
27	3	Y	pt-BR	13/06/2017 16:09:10	13/06/2017 16:21:57
28	1	N	pt-BR	14/06/2017 09:34:08	14/06/2017 09:34:33
29	3	Y	pt-BR	14/06/2017 09:41:30	14/06/2017 10:07:36
30	0	N	pt-BR	14/06/2017 10:37:23	14/06/2017 10:37:40
31	3	Y	pt-BR	14/06/2017 13:24:49	14/06/2017 13:58:19
32	3	Y	pt-BR	16/06/2017 11:02:04	16/06/2017 11:18:23
33	3	Y	pt-BR	20/06/2017 10:52:00	20/06/2017 10:55:35
34	3	Y	pt-BR	20/06/2017 14:17:43	20/06/2017 14:29:57
35	3	Y	pt-BR	20/06/2017 19:21:27	20/06/2017 19:28:24
36	3	Y	pt-BR	21/06/2017 07:46:47	21/06/2017 07:55:02
37	1	N	pt-BR	22/06/2017 08:24:15	22/06/2017 08:24:38
38	3	Y	pt-BR	22/06/2017 10:38:01	22/06/2017 10:42:07
39	1	N	pt-BR	22/06/2017 11:09:59	22/06/2017 11:10:17
41	1	N	pt-BR	23/06/2017 13:44:41	23/06/2017 13:45:01
42	3	Y	pt-BR	26/06/2017 08:14:39	26/06/2017 10:42:17
43	3	Y	pt-BR	26/06/2017 11:46:46	26/06/2017 11:53:34
44	3	Y	pt-BR	26/06/2017 15:15:57	26/06/2017 15:19:57
45	1	N	pt-BR	27/06/2017 13:57:45	27/06/2017 13:57:59
46	3	Y	pt-BR	27/06/2017 14:03:19	27/06/2017 14:26:14
48	3	Y	pt-BR	28/06/2017 13:57:52	28/06/2017 14:04:22
49	3	Y	pt-BR	05/07/2017 08:07:59	05/07/2017 08:14:58
50	3	Y	pt-BR	05/07/2017 14:41:08	05/07/2017 14:45:17
51	0	N	pt-BR	05/07/2017 17:22:05	05/07/2017 17:22:29
52	3	Y	pt-BR	06/07/2017 15:06:59	06/07/2017 15:20:58
53	3	Y	pt-BR	10/07/2017 16:35:24	10/07/2017 16:46:19
54	3	Y	pt-BR	11/07/2017 14:03:13	11/07/2017 16:11:59
55	1	N	pt-BR	12/07/2017 13:12:03	12/07/2017 13:12:26
56	3	Y	pt-BR	12/07/2017 14:13:54	13/07/2017 11:05:58
57	3	Y	pt-BR	14/07/2017 09:13:29	14/07/2017 09:28:21
59	3	Y	pt-BR	20/07/2017 16:21:15	20/07/2017 16:34:51
60	1	N	pt-BR	24/07/2017 08:38:58	24/07/2017 08:39:19

Fonte: Elaborado a partir do *software* da enquete.

No estudo de Fleming e Bowden (2009), mostra-se que a diferença de retorno de questionários *on-line* para questionários impressos é de menos de 10%. Ainda ressaltam que ambas as formas podem ser facilmente ignoradas, sendo assim obter uma taxa de retorno razoável é um desafio na pesquisa quantitativa. Uma sugestão que os autores dão para se realizar o cálculo da taxa de retorno do questionário é usar o contador de visitas que o *site* teve, pois pode vir a ocorrer que nem todos os correios eletrônicos realmente vieram a receber a pesquisa, seja por infinitos motivos, desde a erros de trajeto a *e-mails* que foram destinados a pessoas desinteressadas na pesquisa. Sendo assim, a taxa de resposta pode então ser estimada dividindo o número de pesquisas devolvidas pela contagem de visitas que o site obteve. Dessa forma a taxa de retorno do questionário foi de 63%.

A análise dos dados foi realizada por meio do próprio site em que a enquete esteve, por meio do *software Microsoft Excel* e por meio do *software SPSS Statistics*. A inferência estatística é o conjunto de métodos para projetar os resultados de uma amostra para uma população (BATTISTI, I; BATTISTI, G; 2008). As estatísticas rápidas foram realizadas no site criado pelo NTI onde pode-se observar a taxa de resposta da enquete além de estatísticas básicas como porcentagem das repostas de cada variável, quantidade de resposta por região do país, dentre outras apresentadas no item 5.2 desse trabalho. A ferramenta permitiu a exportação de arquivos nos formatos dos *softwares Adobe, Word, Excel e SPSS*, o que permitiu a criação de estatísticas profundas. Para análise das respostas desse questionário foi utilizada a estatística descritiva que é um dos métodos mais utilizados para análise desse tipo de questionário. Estudos como os de Brüggemann et al (2010), Ferreira, Santos e Costa (2015), Silva (2012), Galvão Júnior et al (2015), Silveira et al (2013) dentre outros disponíveis na literatura, utilizaram estatística descritiva como análise de dados de questionários aplicados em suas respectivas pesquisas.

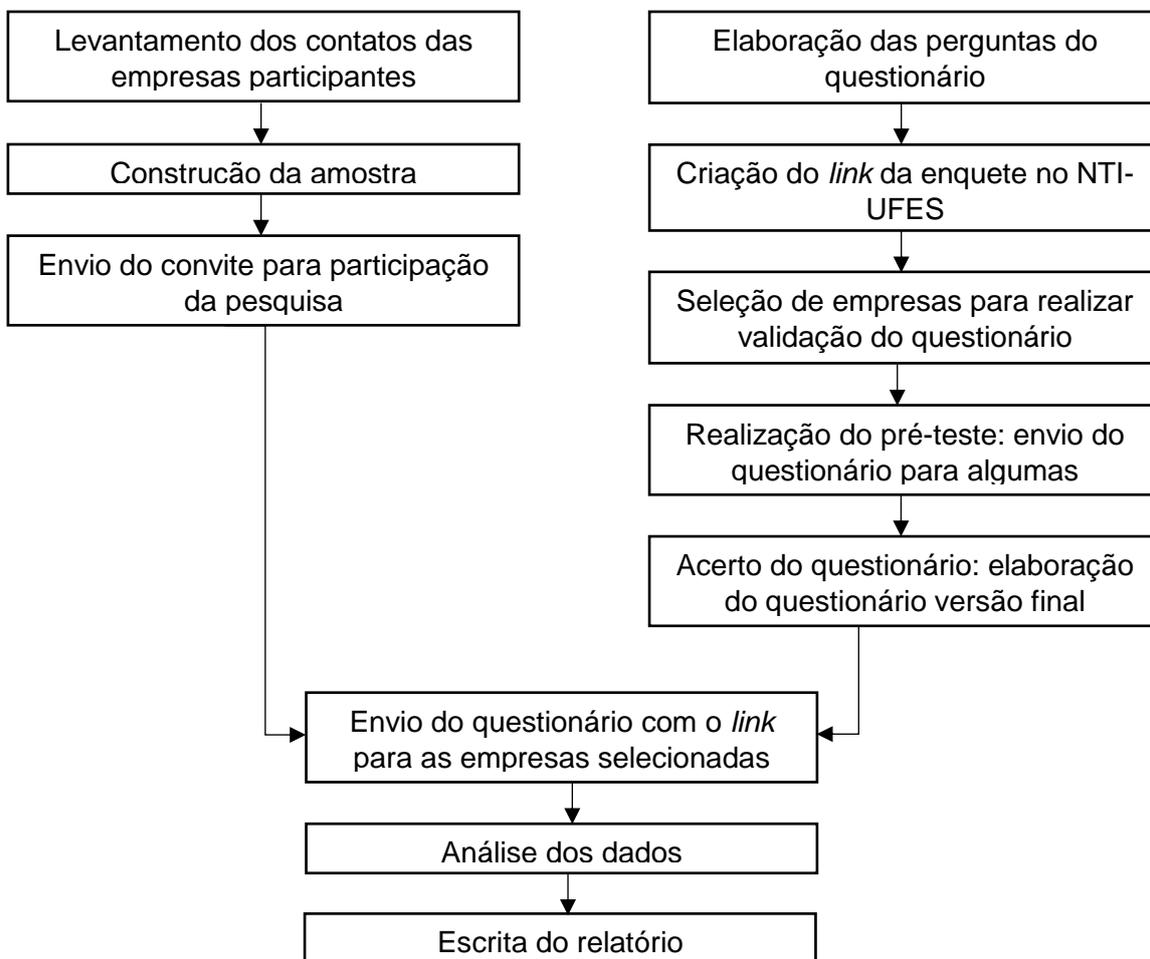
4.2.1 A análise estatística

A estatística descritiva permite que o pesquisador compreenda melhor os fatos por meio de apresentação de gráficos e tabelas, com a finalidade de identificar tendências, variações e valores atípicos. A estatística descritiva univariada tem o objetivo de apresentar medidas representativas de uma série de dados assim como as medidas de tendência central, medidas de dispersão, medidas de

posição, medidas de assimetria e curtose e distribuição de frequência (FÁVERO et al, 2009).

Na Figura 4 mostra o resumo das atividades realizadas nesta etapa do trabalho.

Figura 4 – Resumo das etapas realizadas no item 4.2 deste trabalho



Fonte: Elaboração própria.

5 GESTÃO DE ENERGIA EM EMPRESAS DE SANEAMENTO - UMA ANÁLISE QUALITATIVA MULTI-CASOS

Para descrever o funcionamento da gestão de energia nas empresas de saneamento capixabas foram realizadas visitas em três companhias de saneamento capixabas. Com a finalidade de manter o sigilo das identidades das empresas, neste trabalho as mesmas foram denominadas com uma nomenclatura genérica. As empresas foram chamadas de Empresa I, Empresa II e Empresa III para facilitar a análise de dados e preservar a sua identificação. Uma das companhias fica sob poder do município em qual a mesma está instalada, a outra fica sob poder do município em qual está instalada, entretanto a concessão está sob uma empresa privada e a outra atua em vários municípios e é uma empresa estadual de economia mista. Nos próximos itens, as empresas serão descritas de forma mais detalhada de forma a caracterizar e gestão energética das mesmas e o que elas têm feito até o momento.

5.1 EMPRESA I

A empresa I é uma Autarquia Municipal, responsável pela captação, tratamento e distribuição de água e coleta e tratamento de esgoto. Localizada a cerca de 75 quilômetros da capital do estado do Espírito Santo, o município possui uma população de cerca de 95 mil habitantes, de acordo com os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto desta localidade é uma Autarquia Municipal criada pela Lei Municipal nº 10 de 20 de abril de 1967, com personalidade Jurídica própria e com sede na cidade estudada, sendo constituído de autonomia econômico-financeira e administrativa dentro dos limites traçados na referida lei. A partir de 10 de novembro de 1972, passou a ser administrado pela Fundação Serviços de Saúde Pública - Diretoria Regional do Espírito Santo, atualmente FUNASA, de acordo com o Termo de Convênio celebrado com a Prefeitura Municipal e regido pelos artigos 1.288, 1.323 do Código Civil. Em 10 de Novembro do mesmo ano, teve o seu regulamento aprovado pelo Decreto Municipal nº 18/72 dentro dos termos do artigo 14 da Lei 10/67 que o criou. Em 1998 passou a ser

administrado pelo Município. A Tabela 1 apresenta os dados de população, água, esgoto e energia da Empresa I referentes ao ano de 2015.

Tabela 1 – Dados operacionais da Empresa I

População do município (hab.)	95.056
População abastecida com água (hab.)	83.376
População com esgotamento sanitário (hab.)	66.388
Quantidade de sedes municipais atendidas	1
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água (1000 kWh/ano)	4.055,64
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos (1000 kWh/ano)	399,29
Despesa com energia elétrica (R\$/ano)	2.773.069,18
Quantidade total de empregados próprios (Empregados)	148
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m ³)	0,52
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m ³)	0,11
Índice de perdas na distribuição (percentual)	39,77
Índice de tratamento de esgoto (percentual)	14,01
Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	147,8

Fonte: SNIS (2017).

5.2 EMPRESA II

A empresa II é uma empresa integrante de um dos maiores grupos de investidores do mundo. No meio deste trabalho, a empresa estudada foi comprada por uma empresa canadense que investe e administra ativos nos cinco continentes no mundo se tornando parte da maior empresa privada de saneamento do Brasil. Responsável pela captação, tratamento e distribuição de água e coleta e tratamento de esgoto, a empresa fica localizada a cerca de 138 quilômetros da capital do estado do Espírito Santo, o município possui uma população de cerca de 208 mil habitantes, de acordo com os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

A atual empresa começou a operar em abril de 2017, utilizando a mesma infraestrutura da empresa anterior e dando continuidade aos seus trabalhos. A

Tabela 2 apresenta os dados de população, água, esgoto e energia da Empresa II referentes ao ano de 2015.

Tabela 2 – Dados operacionais da empresa II

População do município (hab.)	208.702
População abastecida com água (hab.)	203.646
População com esgotamento sanitário (hab.)	191.110
Quantidade de sedes municipais atendidas	1
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água (1000 kWh/ano)	8.110,21
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos (1000 kWh/ano)	3.012,91
Despesa com energia elétrica (R\$/ano)	5.913.869,2
Quantidade total de empregados próprios (Empregados)	173
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m ³)	0,6
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m ³)	0,38
Índice de perdas na distribuição (percentual)	13,54
Índice de tratamento de esgoto (percentual)	98,47
Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	153

Fonte: SNIS (2017).

5.3 EMPRESA III

A empresa III é uma empresa de economia mista, enquadrada no regime jurídico de direito privado como Sociedade Anônima (S/A). Criada em 1967 pela Lei 2.282, alterada pela Lei 2.295 e regulamentada pelo Decreto 2.575, de 11 de setembro desse mesmo ano, a atividade fim da Companhia é captar, tratar e distribuir água, bem como coletar e tratar esgotos sanitários.

A Companhia está presente em 52 dos 78 municípios do Espírito Santo, sendo que nos 52 a empresa fornece serviços de água e em 30 serviços de água e esgoto. Destas 52 cidades, sete estão na Região Metropolitana da Grande Vitória e 45 no interior, dessa forma, a empresa é responsável por fornecer seus serviços de saneamento a uma população de cerca de 2.800.000 habitantes.

A Tabela 3 apresenta os dados de população, água, esgoto e energia da Empresa III referentes ao ano de 2015.

Tabela 3 – Dados operacionais da Empresa III

População dos municípios (hab.)	2.785.570
População abastecida com água (hab.)	2.201.486
População com esgotamento sanitário (hab.)	1.083.247
Quantidade de sedes municipais atendidas	52
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água (1000 kWh/ano)	129.629,24
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos (1000 kWh/ano)	23.403,14
Despesa com energia elétrica (R\$/ano)	85.254.256,84
Quantidade total de empregados próprios (Empregados)	1.537
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m ³)	0,65
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m ³)	0,52
Índice de perdas na distribuição (percentual)	23,1
Índice de tratamento de esgoto (percentual)	86,6
Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	159,6

Fonte: SNIS (2017).

Os valores mostrados na Tabela 3 referentes a População dos municípios, População abastecida com água, População com esgotamento sanitário, Quantidade de sedes municipais atendidas, Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água, Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos, Despesa com energia elétrica e Quantidade total de empregados próprios são o somatório dos dados dos municípios atendidos pela Empresa III. Além disso, os valores de Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água, Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário, Índice de perdas na distribuição, Índice de tratamento de esgoto e Consumo médio per capita de água mostrado na Tabela 3 são a média aritmética dos valores registrados nos 52 municípios atendidos pela empresa.

5.4 A PESQUISA QUALITATIVA

Neste tópico será apresentado a análise das entrevistas realizadas nas empresas participantes da pesquisa. A finalidade desse objeto é mostrar na fala dos respondentes e os sentidos dos questionamentos apresentados pela pesquisadora, para que se entenda melhor as dificuldades de se fazer gestão de energia nos tempos atuantes. Os resultados das entrevistas refinaram a construção do questionário que foi enviado posteriormente a companhias de saneamento espalhadas em todo território nacional, pois a partir da fala dos respondentes pode-se construir variáveis importantes a serem questionadas.

O roteiro de entrevista foi segmentado em quatro partes, cada uma com um objetivo diferenciado, porém com finalidade de se obter uma visão geral sobre gestão de energias nas empresas de saneamento. A Seção 1 do roteiro de entrevista, que se trata da Visão da empresa quanto gestão de energia e eficiência energética, é composta por 3 perguntas.

Nos Quadro 1, 2 e 3 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 1 da Seção 1 do roteiro de entrevista. Pode-se observar que o entendimento do papel do gestor de energia é diferenciado em cada um dos casos.

Quadro 1 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 1 – Seção 1

Qual o papel do gestor de energia nessa empresa? Existe esse profissional?
<i>“Não.... Hoje isso é tratado diretamente dentro da divisão de manutenção eletromecânica, mas não tem condições de mão de obra assim para ficar exclusivamente dedicado a isso.”</i>
<i>“Mas é uma preocupação nossa hoje porque é o nosso maior custo depois de mão de obra. Nós somos assim: mão de obra, vem energia elétrica, depois produto químico... são as três maiores despesas nossas.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com os recortes retirados da fala do respondente, o profissional responsável por energia elétrica na empresa não existe, mas o departamento de manutenção eletromecânica se responsabiliza por essas questões. A empresa relata não ter condições para se ter/manter um profissional exclusivo a isso. Essas condições podem ser influenciadas por vários fatores, desde a estrutura da empresa, o porte da mesma, o cenário econômico atual (o que impede a contratação de profissionais mais qualificados), o avanço tecnológico, etc. Há uma atuação de forma tímida, sendo que os profissionais são responsáveis por uma

série de atividades relacionadas a manutenção elétrica e operação, assim o mesmo desliza entre atividades relacionadas à gestão e operação. A empresa demonstra preocupação com a existência de um profissional específico em gerir quesitos relacionados à energia elétrica, pois eles ressaltam que a energia elétrica hoje é o segundo maior custo da empresa.

Quadro 2 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 1 – Seção 1

Qual o papel do gestor de energia nessa empresa? Existe esse profissional?
<i>“Existe, o profissional existe não com esse nome! (...) a gente tem um controle de energia muito bom, muito eficiente, pessoas muito capacitadas, porém não existe a figura do gestor de energia, como a ISO 50001 prega.”</i>
<i>“A gente chegou a estudar implantar a ISO 50001, só que a 50001 ela faz muito mais sentido em unidades muito grandes, porque você consegue diluir o custo. Porque ter uma certificação é muito caro, então por isso que aqui não faz muuuuito sentido. Apesar de ser um custo grande pra gente, nós temos aqui um custo em torno de 6 a 7 milhões com energia. É o segundo maior custo, aqui só perde pra folha. Ééé... na área de esgoto ele é o maior custo! Ele ganha da folha, mas o global ele é o segundo custo! Apesar de ser um volume grande, 6 milhões, é pouco pra você implementar uma 50001. 50001 vai fazer sentido em quem gasta 50 milhões por ano, entendeu?”</i>

Fonte: Elaboração própria.

As marcas mostram que o profissional de energia elétrica existe, mas não como intitulado pela ABNT NBR ISO 50001, entretanto a gestão é feita de forma eficiente, mostrando que se pode fazer uma gestão de qualidade sem ser da forma apresentada na norma. É mostrado ainda que, a empresa chegou a estudar a implantação da norma ABNT NBR ISO 50001, mas verificou que o investimento financeiro para sua implantação e certificação seriam inviáveis diante da atual gestão de eficiência energética aplicada na empresa.

O profissional responsável por gestão de energia elétrica existe na forma de equipe. Essa equipe fica lotada na gerência de engenharia e se intitula de Núcleo de Eficiência Energética sendo responsável por gerenciar contas e contratos de energia e por fazer a comunicação entre a área operacional e a administrativa. A empresa criou um setor, mesmo que pequeno e incipiente, exclusivo para isso.

Quadro 3 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 1– Seção 1

Qual o papel do gestor de energia nessa empresa? Existe esse profissional?
<i>“A gente, assim, dentro da estrutura orgânica da empresa, tá lotado na gerência de engenharia (...) aí dentro desse setor a gente recebe o apelido de aqui de Núcleo de Eficiência Energética e assim a gente compõe esse núcleo, e eu tô a frente do núcleo, como analista né e assim e a gente trabalha assim, com essa linha, de fazer gestão da energia elétrica, das contas de energia, né? Dos indicadores, e agora também a parte dos projetos de eficiência energética, né? (...) Então a gente entende, que nós assim, representamos esse profissional aí!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

De acordos com as marcas traçadas e os sentidos apresentados pelas empresas na pergunta 1 pode-se perceber as diferenças no modo de se apresentar a figura do gestor de energia nas empresas. Entretanto pode-se reparar que alguns pontos convergem, como citado por todos a preocupação com a despesa de energia elétrica na empresa, pois é o segundo maior custo nas empresas. Além disso, todos citaram o gestor de energia como um profissional que atua fora das exigências da norma. Dessa forma a divergência se ressalta na existência do profissional atuando de formas distintas, na ausência de um profissional específico, na existência de um profissional específico e com resultados satisfatórios e outra a existência de uma equipe específica formada recentemente.

Os Quadros 4, 5 e 6 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 2 da Seção 1 do roteiro de entrevista.

Quadro 4 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 2 – Seção 1

(continua)

Como é feito o acompanhamento de indicadores de energia? Quais são esses indicadores?
<i>“É a gente tem os valores, é como eu disse, a gente pega a informação, a gente até lança mas não trata os dados!”</i>
<i>“Esse ano nós fizemos uma coisa diferente aqui (...) que foi o seguinte, (...) antigamente ainda tinha toda a despesa da energia concentrada no setor administrativo. Esse ano nós já fizemos o seguinte, (...) nós pegamos tudo o que reflete a água e resolvemos levar pra divisão de gestão de água para cuidar, então esse custo é deles, se eles não cuidar, sai do orçamento deles! Teve uma outra fatia que era do esgoto, que eram as elevatórias das ETEs, fizemos essa previsão de quanto ia gastar e jogamos pro orçamento da divisão de esgoto, cada um vai cuidar do seu, se não cuidar, você tá perdendo dinheiro! Deu uma redistribuída, pra justamente, porque? Porque pagava-se essa despesa e jogava para dentro do administrativo e o administrativo ficava sendo supervisionado, agora não! (...). A galera da gestão da água e do esgoto não tinham uma visão de como que tava a sua eficiência energética de sua área. Então hoje de vez de você cuidar de um todo, cada um cuida da sua área.”</i>

Quadro 4 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 2 – Seção 1
(conclusão)

Como é feito o acompanhamento de indicadores de energia? Quais são esses indicadores?
<i>“Você tem na verdade aqui também a potência consumida e o gasto em reais, aqui na verdade eu tenho algumas visões que eu consigo apontar o kWh, o valor consumido eu consigo, o kWh por reais consumido em energia elétrica, tem tudo, o quanto eu gastei com água bruta com água tratada, esgoto e energia elétrica, mas o esgoto sempre dá 10% da água eu tava vendo aqui. Essa planilha eu vou acabar de preencher, quando eu preencher vou enviar a você! Falta a parte de potência.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Os indicadores são coletados e organizados em planilhas eletrônicas (apresentado durante a entrevista), entretanto não existem métodos ou procedimentos de análises dos mesmos. Existe apenas uma tentativa inicial e acanhada de se dividir o controle das despesas por departamento (água e esgoto), descentralizando o que antes era tratado apenas na área administrativa. Isso demonstra a preocupação da empresa em que as áreas operacionais (tratamentos de água e esgoto) entendam e se responsabilizem pelos seus respectivos consumos de energia.

Os indicadores apresentados são a potência consumida e gasto em reais por kWh. Destaca-se a informação de que o gasto com esgoto é de 10% do que é gasto com água.

Quadro 5 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 2 – Seção 1

Como é feito o acompanhamento de indicadores de energia? Quais são esses indicadores?
<i>“Então, primeira coisa, a gente recebeu a conta, as contas são lançadas num sistema, e a primeira coisa que a gente faz se chama crítica zero! A crítica zero é um controle que a gente tem há muito tempo que faz isso! Aí quando dá zero, ele mostra aqui ó: rever lançamento! Porque o erro pode não estar na conta, o erro pode tá em quem lançou!”</i>
<i>“E aí a gente tem planilhas de lançamentos, então eu lanço qual foi a leitura, quais foram os dias, quantos dias foi a leitura. Aí aqui a gente tem uma previsão de energia a ser gasta, ela é baseada num histórico e a gente coloca o quanto gastou, o realizado!”</i>
<i>“E aí eu pego todas as captações, com o volume que foi captado, eu pego a somatória dos macromedidores, e gero um kWh/m³, certo? E aqui é digamos, o nosso indicador de eficiência, este por esse, (...) o que importa é isso aqui!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Os indicadores são coletados e organizados em planilhas eletrônicas. Há uma análise rígida dos dados coletados observando variáveis disponíveis nas faturas de energia e o gasto em reais das mesmas. É realizado uma previsão mensal dos gastos a serem realizados com energia elétrica, com base em uma série histórica de dados coletados e organizados mensalmente pela empresa. É confrontado o

gasto efetivamente realizado, com o previsto, sendo assim, a empresa demonstra preocupação e alto controle de faturas. Além disso, são acompanhados dados de medição de água e o indicador de eficiência energética, o kWh/m³.

Quadro 6 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 2 – Seção 1

Como é feito o acompanhamento de indicadores de energia? Quais são esses indicadores?
<i>“Esses indicadores, a gente faz o acompanhamento deles mensal, porém ele é uma média dos últimos doze meses aí, é uma média móvel dos últimos doze meses, (...) São as multas, por ultrapassagem de demanda, multa por baixo fator de potência, o total de multas, que engloba tudo! O outro que é o de eficiência operacional, que é o kWh/m³.”</i>
<i>“A gente tem esse indicador, e a gente tem o indicador também de contas pendentes e de valor pendente. É porque tipo, a (...) tem mais de 700 unidades consumidores de energia, haja conta, e as vezes acontece, fica uma conta pendente, um atraso, a conta não chega ou é mandada para outro lugar, (...).”</i>
<i>“Além desses, tem os indicadores que a gente acompanha pontualmente, por exemplo, a gente pega o preço médio do kWh, (...) a demanda contratada(...) a análise tarifária (...) falha de fornecimento de energia elétrica, a gente pega todos os indicadores de falha de fornecimento, vê pic de energia, vê quanto tempo ficou sem fornecimento, anualmente, quantas vezes também, baseado nas regras do PRODIST (Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional) que estabelece lá quantas horas de falhas anuais pode ter, aí se ultrapassar esse limite a concessionária te ressarce.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa coleta os dados e organiza os indicadores em planilhas eletrônicas. São realizadas médias móveis dos últimos doze meses para se saber a evolução dos gastos com energia na mesma. São acompanhadas as multas por ultrapassagem e por baixo fator de potência, além disso a empresa acompanha as contas pendentes, que são as faturas que por algum motivo não chegam a empresa. O indicador de eficiência energética (kWh/m³) também é acompanhado na empresa pela área operacional. A empresa demonstra preocupação e um forte gerenciamento de indicadores. Existe ainda, um acompanhamento em relação à disponibilidade dos serviços prestados, tendo como base os dados referentes as falhas de fornecimento de energia elétrica pelas concessionárias de energia elétrica.

Ao analisar os sentidos das falas, as divergências apontam para a forma que as empresas registram seus indicadores e resultados em planilhas eletrônicas, com enfoque maior no indicador de eficiência energética/operacional que é kWh/m³.

No entanto, observa-se pontos que se distanciam. A Empresa I não realiza o tratamento dos dados, fato que pode prejudicar a gestão de energia da empresa. A mesma já havia relatado a ausência de um profissional específico para questões energéticas na empresa, dessa forma pode-se presumir que não há tratamento de dados sobre energia ou é tratado com precariedade, havendo somente um registro dos mesmos como um banco de dados e não como uma ferramenta de gestão de energia. As Empresas II e III realizam tratamentos dos dados de forma diferenciada (média mensal e média móvel), entretanto ambas acompanham os índices demonstrando controle operacional nas estações. Acredita-se que a média mensal proporciona uma realidade relativa a cada mês do ano, permitindo assim que a empresa possa presumir, através de séries históricas, o consumo com energia elétrica para cada época do ano. Essa é uma importante forma de se tratar os dados, pois o fornecimento de energia elétrica e o próprio consumo é influenciado pelas estações do ano (época de cheias e de secas). Já a média móvel permite saber a evolução do consumo nos últimos doze meses, cálculo que permite saber se a média de consumo vem aumentando, diminuindo ou se mantém estável. Este cálculo é uma forma interessante de se monitorar dados, pois pode-se perceber quais meses puxam a média para cima e para baixo na média anual.

Os Quadros 7, 8 e 9 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 3 da Seção 1 do roteiro de entrevista.

Quadro 7 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 3 – Seção 1

Há alguma certificação (ISO 9001,14001, etc.)? Se não, há indícios de interesse da administração em possuir essas certificações?
<i>“Não, não temos certificação não. A certificação burocratiza muita coisa e é muito custoso manter. (...) a gente não foi pras ISOs, na época se comentava e que a gente tinha em mente que o custo era muito alto.”</i>
<i>“A gente tem a gestão operacional, a gestão administrativa, a gestão operacional a gente até desenvolve um pouco mais, (...) A gestão administrativa que deixa um pouco mais, porque aí você tem que ter mais específico ali, porque no operacional, cada um na área consegue ver, está em campo constantemente, consegue desenvolver, agora no administrativo... se a gente pudesse ter um setor específico para isso, nós daríamos atribuições a eles, que pudesse melhorar, é seu dinheiro que tá passando ali, com certeza quando você for em uma empresa privada, você vai ver que vai ter essa equipe dentro do setor estratégico da empresa, pois quando o grupo é grande é mais fácil se ter isso.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Nota-se que a empresa não possui certificações, sendo o principal motivo para a mesma o custo de se obter e se manter uma certificação. A empresa trabalha com gestão operacional que é onde ela consegue acompanhar melhor os serviços, qualidade operacional, índices ambientais e os usos da energia. A empresa demonstra interesse nas certificações, entretanto ressalta que gostaria de ter um setor específico para tal, é demonstrado que a empresa não possui condições para se ter essas certificações por ser uma empresa de pequeno porte, mas a empresa enfatiza que em grupos grandes, isso é facilmente encontrado, o que não é o caso da Empresa I.

Pode-se ressaltar ainda que existe uma preocupação em relação aos gastos e retorno de serviços para a população, por se tratar de uma empresa pública, porém admite que existem dificuldades de se implantar setores de gestão e acompanhamento de normas, comparando ao que acontece em empresas privadas que buscam por melhorar seus serviços e adequá-los às normas vigentes.

Quadro 8 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 3 – Seção 1

Há alguma certificação (ISO 9001,14001, etc.)? Se não, há indícios de interesse da administração em possuir essas certificações?
<i>“Sim, há essas e a 18 também! Assim, há indícios de possuir a 50001, há? Há! Mas não é aquele interesse declarado, entendeu? É igual eu tô te falando, obter uma certificação é muito difícil, e mais difícil ainda é mantê-la! A gente sabe, a gente fala porque a gente, eu participei, quando eu cheguei aqui não tinha 18000, é eu cheguei em 2013, a gente tinha a 14 e a 9! A 9 tem mais de 15 anos que a gente tem! Ééé... aí pô, foi um longo processo, dois anos estudando, 18, implementando uma série de controle blá blá blá, fizemos! Aí em 2014 a gente conseguiu a certificação, quando foi em 2015 que foi a primeira vez que a gente foi, o primeiro “follow up” né, que eles chamam, é que é pra manter, nossa foi um Deus nos acuda, porque é muito caro, muito dispendioso, você tem que colocar todos os líderes no mesmo discurso e é difícil, é difícil! Não é impossível, mas é difícil! E energia, é um tema que é difícil. Você viu aqui, a complexidade do negócio é muito grande.</i>
<i>“Aqui não justifica, porque aqui a gente tem, vai lá, uma, duas, três, quatro pessoas capacitadas de energia que conseguem entender o básico. Dessas quatro, duas conseguem entender o avançado. Mas para você chegar ao nível de ter uma 50000 você não tem que entender só o avançado, você tem que entender o detalhe do avançado, é uma coisa que nem eu mesmo sei!”</i>
<i>“Pow! Vou gastar tanto, vou ter que ter uma estrutura de tanto, vou ter que contratar tanto, contratar pessoas, e contratar pessoas é caro! E aí contratar uma pessoa específica pra isso é mais caro ainda! Quanto ganha um cara que especialista em gestão de energia no mercado? Não tenho nem ideia! Ganha muito mais que muita gente! Muita empresa ganha dinheiro com isso! É complexo!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa possui certificações de gestão de qualidade, gestão ambiental e gestão de saúde e segurança ocupacional. Há interesse da administração em possuir a de gestão de energia, entretanto é enfatizada dificuldade de se obter essas certificações e o quanto a empresa se desgasta para manter as que já tem. Ressalta ainda que mesmo não possuindo a certificação de gestão de energia, existem funcionários no quadro da empresa que são capazes de entender e gerir as questões energéticas e que se ter um profissional contratado especificadamente para isso foge dos interesses da empresa.

Quadro 9 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 3 – Seção 1

Há alguma certificação (ISO 9001,14001, etc.)? Se não, há indícios de interesse da administração em possuir essas certificações?
<i>“9000 a gente tem no setor de controle operacional, que a gente chama de CCO, que faz toda a operação do sistema. No escritório de atendimento também tem, no laboratório também, laboratório microbiológico e teste químico tem. Mas aqui no nosso núcleo ainda não tem, aqui vai ser um logo caminho ainda para percorrer... tem que se investir muito.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa possui certificação de gestão de qualidade em vários setores. A empresa demonstra a dificuldade de se ter as certificações em todos os setores da empresa, mas cita que entende a complexidade e o tanto de trabalho que deve percorrer para manter a certificação que tem e conseguir novas futuramente. Vale ressaltar, como respondido em questão anterior, que o setor responsável por questões energéticas na empresa é novo, portanto ainda não há certificações.

Percebe-se que todas as empresas relatam as dificuldades de se ter e manter uma certificação. São citadas várias barreiras para a obtenção das mesmas, tais como custo, investimento e burocracia.

A Empresa I não possui nenhuma certificação, entretanto por ser de pequeno porte, a mesma realiza gestão de qualidade, ambiental e de energia da forma que é possível diante da sua infraestrutura, corpo técnico e receita. A Empresa II possui várias certificações e possui um trabalho intenso para mantê-las, por ser um grupo maior, a empresa possui mais maturidade nesse quesito. A Empresa III possui a certificação de gestão de qualidade e se esforça para mantê-la e para leva-la a todas as áreas da empresa.

Os Quadro 10, Quadro 11 e Quadro 12 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 1 da Seção 2 do roteiro de entrevista. A Seção

2 do roteiro de entrevista trata da Postura da empresa quanto controle e monitoramento de energia e de perdas de água e é composta por 2 perguntas.

Quadro 10 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 1 – Seção 2

A demanda de energia elétrica na empresa costuma ultrapassar o da demanda contratada?
<i>“Sim, nós tínhamos logo no início quando a gente começou a conhecer sobre as modalidades, é a gente optou pela tarifa THS azul, só que o risco é muito grande (...) Porque as vezes você economiza ali vinte e oito dias, chega quinze minutos aí a gente estourava aí a economia ia embora, aí fizemos o rearranjo e passamos para a verde para ficar mais folgado, pois a gente só trabalhava na questão de tirar a carga mesmo de consumo e não se preocupava tanta com a demanda, entendeu?”</i>
<i>“(...) houve a alteração na tarifa, pois acabou-se extinguindo a convencional e aí foi onde a gente foi compulsoriamente para a THS e a gente não tava controlando a demanda, porque a gente tava na convencional e aí a gente podia usar mais com folga, porque a nossa demanda de energia é a demanda do nosso cliente de água, entendeu? A medida que o sistema vai despressurizando, a gente vai ligando mais bomba de acordo com o que tá lá na rua, entendeu? Então, fora isso só o milhashow que controla com a pressão mesmo, e a agente ultrapassou realmente nesse tempo algumas localidades, e nesse trabalho que a gente foi acordar para isso, ele é recente, mas estamos começando a apurar as novas contas agora. E aí gera multa, já vem descrita na fatura. O que a gente não tem muito aqui que outros locais tem é questão do fator de potência, porque a gente instalou muito inversor e ele faz essa compensação aí e faz esse ajuste de demanda.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa ainda possui multas por ultrapassagem de demanda contratada pois antes não se havia uma preocupação com o uso no horário de ponta. Dessa forma quando houve a mudança de tarifa convencional para horo-sazonal, que é uma estrutura tarifária que beneficia os consumidores que utilizam energia fora do horário de ponta, a empresa passou por dificuldades de adequação da mesma. A empresa já estuda as melhores formas de parar no horário de ponta. A mesma ressalta que não possui multa por baixo fator de potência, pois instalou inversores de frequência nas unidades consumidoras de energia, e esses inversores fazem esse ajuste, evitando as multas. Evitar as multas por baixo fator de potência também é uma ótima prática de gestão de energia elétrica.

Quadro 11 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 1 – Seção 2

A demanda de energia elétrica na empresa costuma ultrapassar o da demanda contratada?
<i>“Não, normalmente não! Aqui é muito raro acontecer, muito raro mesmo!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa já havia comentado do seu alto rigor no controle da demanda contratada e utilizada. Sendo assim, pode-se considerar que a Empresa II não possui multas por ultrapassagem de demanda contratada.

Quadro 12 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 1 – Seção 2

A demanda de energia elétrica na empresa costuma ultrapassar o da demanda contratada?
<i>“Em alguns casos pontuais isso pode acontecer, mas a gente já tenta intervir para evitar isso aí. A gente tá sempre fazendo um acompanhamento de perto pra que essa demanda medida, que é a de fato a que a gente usa, fique próximo da demanda contratada.”</i>
<i>“No ano passado, com essa crise hídrica mudou a operação do sistema né, então estava fazendo o uso de mais umas unidades de bombeamento (moto bombas), e aí tinha uma demanda contratada para um conjunto, só que aí precisou ligar o outro, não tava dando conta um só, para atender a demanda, aí não teve jeito, ultrapassava, mas aí a gente justificava com a área, para que não virasse rotina e assim a gente ajustava a demanda, porque essa penalidade ela é dura, a tarifa é multiplicada por 2.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa relata que em alguns casos houve e ainda pode acontecer as multas por ultrapassagem. A Empresa III é uma empresa grande que abastece vários municípios, dessa forma, como relatado, devido à crise hídrica que ocorre no estado nos últimos anos (2015 em diante), a empresa relata que teve dificuldades para bombear água para lugares mais atingidos pela seca, necessitando de intensificar bombeamento de água e assim utilizando mais energia. Essa mudança no uso dos conjuntos, afetou diretamente no aumento do consumo de algumas unidades de bombeamento, causando a multa por ultrapassagem. A empresa relata que há um controle dessas multas justificando as suas causas com a operação do sistema, sendo uma forma de registrar os momentos e os porquês que isso acontece.

As Empresas I e III relatam que episódios de multa por ultrapassagem ainda ocorrem em algumas unidades da empresa. Apesar de haverem motivos diferentes, ambas lidam com a dificuldade de zerar as multas em suas faturas de energia elétrica. Pode-se justificar as multas das empresas por vários contextos vividos na atualidade, sendo o principal dele a crise hídrica que se instaurou no estado do Espírito Santo a partir de 2013. A escassez de água afeta diretamente as empresas de saneamento, pois além de interferir diretamente no insumo dessas (fornecimento de água tratada), o uso da energia é atingido, pois a base da matriz

energética no Brasil são as hidrelétricas, dessa forma se não há grande disponibilidade de água, o custo da energia será fortemente impactado.

Já a Empresa II relata que os casos de multa por ultrapassagem são raros na empresa, ao contrário das outras entrevistadas. A Empresa II consegue ter um melhor controle das demandas e do uso no horário de ponta pois a empresa possui uma Pequena Central Hidrelétrica a fio d'água que fornece energia na maior parte do ano para a empresa. Dessa forma nos períodos secos (quando a PCH não produz, ou produz pouco) a empresa evita o horário de ponta utilizando geradores a diesel.

Os Quadros 13, 14 e 15 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 2 da Seção 2 do roteiro de entrevista.

Quadro 13 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 2 – Seção 2

Há monitoramento de perdas de água no abastecimento? Como isso é feito?
<i>“A gente faz o controle mensal de todo o nosso sistema (...) Esse indicador de perdas é um indicador que a gente utiliza para a matriz de avaliação de desempenho aqui do SAAE, nossos indicadores, a gente tem para cada sistema, e são altas essas perdas, temos perdas aí em alguns locais de 40%, em alguns locais 30, 31, 33%.”</i>
<i>“A gente tem uma estação que é voltada para reduzir perdas e a gente tem algumas ações voltadas para a parte comercial que visa faturamento mas que juntamente acabam reduzindo perdas e a gente tem algumas localidades aqui que são grandes já que são vazões que você não pode faturar a água, que aquilo ali são perdas, na verdade são áreas que foram habitadas de forma irregular e que o --- também não pode adentrar com hidrômetro, mas eles tem que ter água, tem que ter abastecimento, mas não fatura, e isso são perdas também para a gente, é um bolsão de pobreza que acabou se instalando ali, há um risco assim de pessoas assim, em relação à segurança para o nosso próprio pessoal ir lá, quando a gente tem que fazer trabalho tem que ir com polícia e... realmente é um bolsão de pobreza muito perigoso em alguns locais aqui. É uma exclusão social grande e eles furtam mesmo, não tem como! Estamos tentando resolver isso, fica dentro do município, na área urbana.”</i>
<i>“(...) podia ser muito melhor, mas a gente não tem um setor exclusivamente específico para trabalhar com isso, tem algumas macromedições (...) Tem o 115 que faz a abrangência municipal, e os clientes conseguem ligar no 115 para avisar de vazamentos, mas ele só atende em horário comercial. (...) as pessoas nos conhecem na cidade, elas sabem meu número pessoal, do encarregado e acabam ligando pra nós, vamos dizer assim a gente fica disponível 24 horas, é assim que funciona, nós temos contato direto assim com a população. Muita gente vem até o nosso vigia, aí as vezes comunica o vigia e o vigia já sabe nosso telefone em casa, já liga pra gente e de casa mesmo a gente aciona as equipes...”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa realiza o controle de perdas e utiliza isso como indicador na avaliação de desempenho da empresa. O monitoramento é feito através de macro medidores que medem a saída de água e comparam com a quantidade faturada de água. Além

disso a empresa possui um número de telefone que a população pode avisar de possíveis vazamentos na rede de distribuição, o que demonstra uma gestão participativa, principalmente pela proximidade que a empresa tem da comunidade. O índice de perdas é alto, entretanto há uma situação de difícil controle relatado pela empresa, que é a perda por ligação clandestina que ocorre em um local de invasão na área urbana da cidade, que não fatura, mas não tem como romper o abastecimento de água. Vale ressaltar que a perda de água relatada pela empresa, no bolsão de pobreza citado, é um forte agravante vivenciado em várias cidades brasileiras, que é o crescimento desordenado e pouco acompanhado pelos órgãos públicos (municipais e autarquias) que tem ocorrido nos centros urbanos.

Quadro 14 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 2 – Seção 2

Há monitoramento de perdas de água no abastecimento? Como isso é feito?
<i>“Sim! Sim! Aqui, eu não vou conseguir abrir o balanço hídrico porque não é da minha área, mas eu consigo abrir pra você um indicador deles! Na cidade a perda de água é uma realidade bem diferente do Brasil! A gente terminou o ano passado com 13,13% de perdas, e se você olhar o histórico dos últimos anos, olha, foi sistematicamente reduzindo perdas! Aqui trabalhou-se macromedição, micromedição, medidas melhores, setorização, não é bem a minha área, mas se você quiser um detalhe a mais aqui, talvez você teria que conversar com o engenheiro da área. Mas, é uma realidade bem diferente da do Brasil que é por volta de 40% de perdas.”</i>
<i>“Aí tem uma série de coisas para diminuir as perdas! Tem estudo de balanço hidráulico da rede, é verificar pontos de alta pressão, colocar instalação de VRP (válvula de redução de pressão) pra reduzir pressão em pontos críticos, é aumentar a zona de macromedição, setorização da cidade, ééé modelagem, é assim hoje todos, praticamente todos os nossos bombeamentos hoje tem inversor de frequência, então a gente consegue controlar a pressão, não fica dando golpe de pressão na rede. Ééé material, material da rede, influencia muito, aqui a gente só usa material de primeira linha, que é só, a gente usa muito aqui PEAD (polietileno de alta densidade) da Tigre, só primeira linha.”</i>
<i>“(…)quando a --- assumiu, era em torno de 40%, já tinha um trabalho e aí a --- intensificou isso e hoje a gente ta falando de 13% e a meta pra esse ano é de 10%.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa realiza controle de perdas com trabalhos gradativos desde quando assumiu a concessão municipal. A empresa conseguiu reduzir de 40% para 13% o índice de perdas de água no sistema de abastecimento, valor abaixo da média nacional que é de cerca de 40% de perdas, segundo os dados do SNIS. Foram realizados investimentos na rede de distribuição (macro e micromedição, válvulas de redução de pressão, troca de material da tubulação da rede, etc). A empresa tem o indicador de perdas como meta operacional da empresa, sendo um controle intenso dentro da política empresarial.

Quadro 15 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 2 – Seção 2

Há monitoramento de perdas de água no abastecimento? Como isso é feito?
<i>“Tem um profissional dentro do desenvolvimento operacional (...) isso é acompanhado aí mensalmente de perto, inclusive há investimentos e metas institucionais aí da empresa de diminuição de perdas, que tem os indicadores aí de m³/ligações x dia que se perde que faz parte aí do plano de participações e resultados da empresa, e aí a galera trabalha pra alcançar essa meta.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa possui um responsável na área operacional responsável pelo controle de perdas de água no sistema de abastecimento. O indicador é acompanhado mensalmente e faz parte da avaliação de desempenho da empresa como meta interna na política da empresa.

A iniciativa de fazer com que a diminuição de perdas faça parte das metas institucionais e planos de participação e resultados é uma maneira de tornar o funcionário mais participativo e disposto, pois será melhor recompensado financeiramente.

Percebe-se que as empresas se preocupam com as perdas de água no abastecimento e trabalham para redução das mesmas. Todas colocam a redução de perdas como metas internas e criam indicadores que facilitam o acompanhamento através do histórico registrado na empresa. As empresas também entendem que redução de perdas de água é redução de consumo de energia. O controle de perdas de água é um importante quesito a ser tratado na gestão operacional com enfoque em energia elétrica.

A Empresa I possui uma dificuldade de controle de perdas por ligações clandestinas, pois como foi relatado, na cidade há uma área de invasão onde se criou um bolsão de pobreza. Nesse local há abastecimento de água, mas não é faturado, há empresa relata dificuldades de adentrar na área por questões de segurança. Além disso, tendo em vista a Resolução nº 64/292 criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) que reconheceu o direito à água potável e limpa e o direito ao saneamento como essenciais para o pleno gozo da vida e de todos os direitos humanos, a empresa preza em fornecer água a toda população do município.

Os indicadores são coletados e organizados em planilhas eletrônicas (apresentado durante a entrevista), entretanto não existem métodos ou procedimentos de

análises dos mesmos. Existe apenas uma tentativa inicial e acanhada de se dividir o controle das despesas por departamento (água e esgoto), descentralizando o que antes era tratado apenas na área administrativa. Isso demonstra a preocupação da empresa em que as áreas operacionais (tratamentos de água e esgoto) entendam e se responsabilizem pelos seus respectivos consumos de energia.

Os indicadores apresentados são a potência consumida e gasto em reais por kWh. Destaca-se a informação de que o gasto com esgoto é de 10% do que é gasto com água.

Os Quadro 16, Quadro 17 e Quadro 18 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 1 da Seção 3 do roteiro de entrevista. A Seção 3 do roteiro de entrevista trata do Controle de energia na área administrativa e é composta por 2 perguntas.

Quadro 16 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 1 – Seção 3

Há formação/capacitação de auditores em sistema de gestão de energia? De quanto em quanto tempo ocorrem as auditorias?
<i>“Veja bem, nós tínhamos, segundo orientação do tribunal de contas, nós temos que ter uma controladoria interna, aí nós temos uma menina (...) mas ela não consegue auditar tudo, ela audita mais a parte financeira e contábil da empresa, ela não chega a ir nos processos, porque fica muito sobrecarregada.”</i>
<i>“Mas só pra gestão de energia aí não! É uma coisa nova inclusive, começou agora, isso iniciou no ano passado, não tem um ano ainda, estamos começando a fazer umas instruções normativas.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Não há curso de formação ou capacitação de pessoas para auditar quesitos relacionados à energia elétrica na empresa. Há uma pessoa responsável por fazer auditoria na área contábil e financeira da empresa, mas somente para energia não. A empresa justifica que a ABNT NBR ISO 50001 tem um modelo de gestão novo, sendo assim ainda não há capacitação de auditores como a norma prega. A empresa tem uma controladoria interna que se responsabiliza pela fiscalização de contas e finanças da empresa.

Quadro 17 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 1 – Seção 3

Há formação/capacitação de auditores em sistema de gestão de energia? De quanto em quanto tempo ocorrem as auditorias?
<i>“Sim, tem auditoria interna, tem formação, curso de formação de gestores, tem auditoria interna das 3 normas que a gente tem, 9, 14 e 18! Periódicas, se não me engano são de 3 em 3 ou de 4 em 4 meses! E aí uma vez por ano tem a auditoria externa que é a de certificação! Em gestão de energia não!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Não há formação de auditores relacionados a ABNT NBR ISO 50001. A empresa realiza curso de formação e auditorias internas com periodicidade das normas de gestão de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança ocupacional. Pelo mesmo motivo da Empresa I, a ABNT NBR ISO 50001 é uma norma nova e a empresa ainda não ofereceu essa capacitação da mesma.

Quadro 18 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 1 – Seção 3

Há formação/capacitação de auditores em sistema de gestão de energia? De quanto em quanto tempo ocorrem as auditorias?
<i>“Olha assim, controle de energia é a gente que é encarregado mesmo, a gente toma a frente, mas não há assim uma auditoria interna, a gente aqui do nosso grupo a gente se reporta a nossa chefia e ela que é a nossa auditora, então assim, mas aí. Interessante que assim, lá no interior, faz uma gestão que se chama dez sensores, e aí fazendo um trabalho na região, (...) E aí eles não ultrapassavam o consumo estipulado para aquele mês. Aí os dez sensores trouxeram esse controle aí nessa área.”</i>
<i>“E assim, os nossos auditores internos, podemos dizer que são os nosso próprios clientes mesmo, que acompanham mais de perto mesmo, então a gente tem esse feedback da área mesmo.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Na empresa não há formação de auditores relacionados a ABNT NBR ISO 50001. A empresa realiza o controle de questões relacionadas a gestão de energia no núcleo de eficiência energética. Além disso a empresa ressalta que os clientes internos da empresa realizam esse tipo de fiscalização e dão retorno a área. Existem programas na empresa de melhorias de gestão, como a exemplo, os dez sensores citado pelo respondente.

As companhias de saneamento estudadas não oferecem capacitação/formação de auditores de gestão de energia como a ABNT NBR ISO 50001 estabelece. Entretanto as empresas procuram melhorar a gestão de alguma forma, controlando índices, criando indicadores, controlando suas faturas e designando atividades a pessoas para que essas consigam ter uma visão melhor do processo de gestão. Pode-se confirmar que a norma, por ser nova, não foi implantada pelas empresas

de saneamento, que é uma realidade em todo o Brasil. Apenas algumas poucas empresas já adquiriram esse formato de gestão, como uma empresa de motores elétricos e uma montadora de automóveis, dentre outras.

Cada empresa cria sua maneira de realizar atividades de controle em várias partes da empresa, as atividades relacionadas a energia são tratadas de formas diferenciadas, ou pela operação, ou pelas próprias pessoas responsáveis por questões energéticas na empresa ou até mesmo pelos próprios clientes internos da corporação.

Os Quadro 19, Quadro 20 e Quadro 21 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 2 da Seção 3 do roteiro de entrevista.

Quadro 19 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 2 – Seção 3

Há formação/capacitação de coordenadores em eficiência energética?
<i>“Não, acaba caindo mais para o Josemar e o Wanderley, nós as vezes acompanhamos mais o uso da energia para gerar custo, qual o custo do ---? Tanto a água quanto o esgoto, já fizemos algum trabalho aqui de eficiência energética quando teve aquele trabalho de energia, a gente escreveu um artigo, publicamos, mas a gente não conseguiu levar o trabalho à frente, mesmo porque a gente faz diversas coisas, eu sou da área química, não tem muito alinhamento com energia, eu absorvo muito com quem conhece mais, com Josemar, com Wanderley.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Na empresa não há formação/capacitação de coordenadores em eficiência energética. As questões relacionadas à eficiência na área de energia são de responsabilidade de dois funcionários da empresa que cuidam da parte de eficiência e gestão de energia. Além disso é ressaltada a dificuldade de profissionais qualificados exclusivamente para isso. A empresa não tem condições de manter e nem de formar uma pessoa ou uma equipe exclusiva para esses assuntos por agora.

Quadro 20 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 2 – Seção 3

(continua)

Há formação/capacitação de coordenadores em eficiência energética?
<i>“Não, isso não tem não! Pela complexidade que eu te falei, ééé por mais que você queira ensinar pra uma pessoa que não sabe nem pra onde tá ventando em termos de tecnologia, é muito difícil entrar na cabeça da pessoa, entender o negócio com detalhe! E aí, entender o negócio com detalhe é o primeiro passo para você conseguir fazer a eficiência energética!”</i>

Quadro 20 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 2 – Seção 3
(conclusão)

Há formação/capacitação de coordenadores em eficiência energética?
<i>“Muita gente acha que, ah não, eficiência energética é se comprar equipamentos mais eficientes! Não é, poxa! Chegar aqui e falar: troca a bomba, troca motor! Fácil, isso qualquer um faz! Se você tem dinheiro você faz na hora. Eficiência energética mesmo é você tirar mais do equipamento com menos energia ou o mesmo tanto com menos energia. Melhor é tirar mais com menos! Mas as vezes é difícil! O que a gente trabalha aqui muito é tirar o mesmo com menos energia!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa também relata que não há formação de coordenadores de eficiência energética, e ainda justifica que, a complexidade de se entender e se fazer eficiência energética no saneamento. O respondendo ressalta que entender o funcionamento e verificar possíveis pontos de economia de energia realizando o mesmo trabalho é o que de fato se chama eficiência energética.

Quadro 21 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 2 – Seção 3

Há formação/capacitação de coordenadores em eficiência energética?
<i>“Olha isso é meio assim, esporádico, há um tempo atrás aí, sempre que havia um curso interessante eu pedia para fazer, pra participar, assim recentemente teve um contrato, uma consultoria com uma empresa de eficiência energética que fez alguns estudos pra gente aí, de alguns sistemas, eles deram realmente alguns cursos aí pra gente. Por exemplo, boas práticas de operação, de manutenção com viés de eficiência energética, então a gente teve alguma participação assim.”</i>
<i>“Mas assim é um ponto que a gente precisaria de hoje de um feedback maior da área aqui de desenvolvimento. As vezes assim, a gente, fazendo assim uma crítica construtiva, as vezes eles não enxergam o nosso trabalho, não tem ideia do que a gente realmente faz. Talvez assim qual seria o curso mais adequado, a gente as vezes acaba mais assim, a gente que é da área fica olhando que curso legal poderíamos fazer. Tipo, olha esse curso aí tem a ver com a nossa área e tal, vai ajudar a gente a desenvolver ideais novas e tal. Muitas vezes a gente acaba a desembolsar do nosso dinheiro mesmo, nos últimos dois anos aí eles cortaram tudo e aí por questão de valores, não se tem mais! Aí agora por contensão de custo é só o que for extremamente necessário, tipo as NR, a NR10 e as outras que são necessárias.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Os cursos e treinamentos sobre eficiência energética são realizados com interesse da administração e não da operação. Dessa forma, o que é ofertado, nem sempre é o adequado e nem com periodicidade. As pessoas responsáveis por quesitos como energia elétrica na empresa, as vezes precisam desembolsar dinheiro para obter conhecimento em prol da companhia. Pela empresa ser de grande porte, pode-se acontecer que a administração e a operação não possuem tanta proximidade, o que acaba ocasionando esse tipo de falha na reciclagem dos empregados.

Percebe-se que os sentidos das falas se convergem nesse assunto, pois é relatado que nas companhias de saneamento não são ofertados cursos de formação/capacitação e até mesmo reciclagem dos profissionais em termos de eficiência energética. As mesmas relatam a dificuldade de se manter e capacitar um profissional dessa área. As dificuldades captadas nos discursos dos respondentes apontam para dificuldades financeiras, intelectuais e até mesmo de excesso de burocratização e falta de conhecimento da administração.

Os Quadro 22, Quadro 23 e Quadro 24 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 1 da Seção 4 do roteiro de entrevista. A Seção 4 do roteiro de entrevista é sobre Sistema de gestão de energia e é composta por 5 perguntas.

Quadro 22 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 1– Seção 4

Há procedimentos de melhoria, documentação e implementação de um SGE? Como isso é feito?
<i>“Não! Tem assim por exemplo, eu fiz alguns procedimentos de laboratório, das ETAs eu já fiz algumas coisas também! Mas procedimento administrativo vai vir tudo por instrução normativa! Já devem ter umas 4 ou 5 prontas aí! A gente tem em laboratório, vai lá tem as análises, que tem todo o procedimento documentado, para você identificar os procedimentos! Nas ETAs nós já criamos também, porque tem a questão de segurança aí eu fiz umas coisas nesse sentido! Agora essa parada de gestão de energia, não tem setor! Então fica muito difícil de criar alguma coisa nesse sentido!”</i>
<i>“Nas empresas de saneamento, a gente percebe assim, vários perfis de funcionários (...) Tem umas pessoas agora, com uma facilidade maior de escrever, de colocar as coisas no papel, nós temos pessoas que as vezes estão aqui na área ou a frente de um setor, que eles não entendem de informática! É uma realidade dentro do saneamento, dentro do Espírito Santo, que eu conheço um pouco as outras companhias que estão aí e a gente vê isso! É difícil, são pessoas extremamente competentes no que fazem no dia a dia, mas tem uma dificuldade enorme de escrever o que fazem! O Cara é um arquivo vivo!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Os processos de melhoria, documentação e implementação de um sistema de gestão de energia como é pregado pela norma ABNT NBR ISO 50001 não são realizados na empresa. Entretanto processos rotineiros e metodologias são registradas e documentadas de forma a ficarem de fácil acesso a todos os funcionários em um local específico (arquivos físicos e digitais). A empresa relata que todos os processos administrativos são realizados por instrução normativas, entretanto para gestão de energia, por não possuir um setor específico a empresa encontra dificuldade de realizar documentação de processos e melhoria contínua para o setor.

O entrevistando respondeu à pergunta associando um SGE (Sistema de Gestão de Energia) a um Sistema Computacional, tendo em vista que este serve apenas como uma ferramenta para quaisquer sistemas, assim como as pessoas, setores, equipamentos, etc.

Quadro 23 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 1 – Seção 4

Há procedimentos de melhoria, documentação e implementação de um SGE? Como isso é feito?
<i>“Então, a gente não tem um sistema né!? O que a gente tem é isso aqui, se você pegasse o excel e transformasse num sistema seria a mesma coisa. Então para mim, é isso! Mas a gente tem documentação, tem melhorias. Se você ver aqui, pra você ter uma ideia mais ou menos, desde quando a gente controla isso. (...) são 16 anos de dados! Entendeu? Então assim, quanto mais dados mais informação! Então aqui por exemplo, nós temos dados de 169 meses, com essa gastei 13 milhões de reais em 169 meses!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Todos os dados das empresas são registrados em planilhas eletrônicas e os processos são documentados em arquivos. A empresa possui uma série histórica de 16 anos de dados com o acompanhamento de todos os registros possíveis. A empresa não citou melhorias pois o respondente já havia falado sobre as benfeitorias feitas na empresa nos questionamentos anteriores.

O entrevistando respondeu à pergunta associando um SGE (Sistema de Gestão de Energia) a um Sistema Computacional, tendo em vista que este serve apenas como uma ferramenta para quaisquer sistemas, assim como as pessoas, setores, equipamentos, etc.

Quadro 24 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 1– Seção 4

Há procedimentos de melhoria, documentação e implementação de um SGE? Como isso é feito?
<i>“Eu já acompanhei várias e várias ações assim, no sentido de redução do custo de energia, redução do valor da conta. Esses trabalhos de acompanhar a demanda contratada até a escolha da melhor tarifa, através da análise tarifária.”</i>
<i>“Hoje uma outra coisa que estamos estudando hoje é migrar do ambiente de contratação livre (...) a legislação, a ANEEL, ela permite a gente a tá comprando a energia de uma usina lá do sul, do norte, do nordeste, e a gente estabeleceu o preço por essa energia, é o acordo bilateral da empresa com o produtor da energia, a gente pagaria só a transmissão, que é a tarifa de uso do fio do sistema de distribuição. Então, a gente já tá com processo de contratação avançado, a gente fez a consultoria, pra tentar efetivar isso aí, nas principais unidades, já que abriu-se uma janela aí de oportunidades que tá mais barato a tarifa, então assim a gente consegue negociar um valor melhor do que do cliente cativo, então essas medidas aí de melhoria contínua que nós fazemos, além do viés tecnológico.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A companhia entende que realiza melhorias contínuas a fim de reduzir gastos com energia elétrica na empresa como escolha da melhor estrutura tarifária, possibilidade de compra de energia elétrica de outras produtoras de energia no país que oferecem valores mais baratos e avanços tecnológicos.

Não foram citadas ações por parte das empresas entrevistadas sobre implementação de um SGE. Isso é justificado principalmente pela dificuldade que é de se ter profissionais exclusivamente para isso. As empresas registram todos os dados relacionados a água, esgoto e energia em planilhas eletrônicas realizando seus controles e seus registros nos arquivos digitais e físicos. A melhoria é citada pelas três empresas com várias ações diferentes que as empresas promovem e promoveram nos últimos anos.

A Empresa I relata a dificuldade que se tem em realizar documentação de alguns processos devido a precariedade do acesso à tecnologia da informação que alguns empregados possuem, justificados por vários fatores como idade, formação, interesse e acesso a meios digitais. Ao contrário da Empresa II que relata possui um banco de dados com uma série histórica de cerca de 16 anos de informação registrada em planilhas eletrônicas e documentos digitais, o que mostra que não há uma dificuldade por parte dos empregados da empresa em realizar esse tipo de atividade. A Empresa III fala pouco sobre documentação e registro de dados, mas é subentendido o uso de planilhas eletrônicas.

Os Quadro 25, Quadro 26 e Quadro 27 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 2 da Seção 4 do roteiro de entrevista.

Quadro 25 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 2 – Seção 4

Objetivos e metas são traçados com periodicidade de acordo com a política energética estabelecida?
<i>“Sim, uma meta de Coqueiral, especificadamente, a gente tinha um problema que a partir desse problema a gente trabalhou nessa parte de energia, de custo de energia. Que era o que? A instabilidade de energia lá é muito grande, por exemplo a Escelsa não atende muito com eficiência lá, tem muito pic de energia e tal, e isso acontece principalmente no verão, fica um horror o fornecimento de energia elétrica, e aí houve a necessidade de se por um gerador, pra suprir isso aí nesses períodos assim. Quando pensamos no gerador, pensamos em que? Em trabalhar com ele no horário de ponta para que o diesel fosse mais em conta do que a energia da concessionária.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa traça metas internas e objetivos a serem cumpridos a partir de necessidades específicas da empresa. O surgimento de uma dificuldade ou de um problema a ser resolvido pode-se tornar a principal inspiração para criação de metas internas da empresa, com objetivos de melhoria. A exemplo disso foi citada uma meta interna da empresa que é a redução do uso da energia elétrica da concessionária no horário de ponta em uma determinada localidade do município.

Quadro 26 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 2 – Seção 4

Objetivos e metas são traçados com periodicidade de acordo com a política energética estabelecida?
<i>“Sim! Redução de perdas... de energia!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa possui como meta interna a diminuição de perdas de água e de energia, consequentemente diminuição no consumo de energia elétrica da concessionária. A empresa traça objetivos que irão melhorar seu desempenho operacional com periodicidade, sendo comum as metas de redução de perdas e energia, que fazem parte da política interna da empresa.

Quadro 27 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 2– Seção 4

Objetivos e metas são traçados com periodicidade de acordo com a política energética estabelecida?
<i>“A gente, faz assim, de todos os indicadores que a gente comentou, a gente já tem uma meta estabelecida ali, trabalhar abaixo daqueles valores, daquela meta. Isso é revisto, realmente, todo ano, isso parte da gente aqui de buscar, de seguir as diretrizes e as metas.”</i>
<i>“Então a gente ta trabalhando agora o projeto de MGI (Monitoramento e gestão de índices), (...) com o MGI eu vou poder ver instantaneamente o quanto tá a demanda em tempo real. Porque o hoje é reativo, quando chega a conta de energia que a gente vai saber realmente o quanto consumiu, mas aí quando aconteceu isso? Quando esteve mais alta? Agora quando se tem esse acompanhamento online a gente pode segurar isso aí. Então esse projeto já ta aprovado aí, em breve vai tá aí.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Todas as metas internas das empresas são trabalhadas em indicadores de acompanhamento. Os indicadores são verificados constantemente e revistos anualmente. Trabalhos são realizados a fim que se consiga a redução ou o aumento dos valores brutos dos indicadores, como exemplo pode-se citar redução na perda de água distribuída e aumento do número de ligações de esgoto na rede de tratamento. A empresa cita uma meta de melhoria de sistema de gestão que é intitulada de MGI, esse projeto possibilitará saber em tempo real qual o consumo de energia de equipamentos elétricos espalhados na rede de água e esgoto.

Todas as empresas entrevistadas possuem metas interna e traçam objetivos a serem alcançados para melhoria dos serviços prestados. Todas citam trabalhos que visam redução de consumo e gastos com energia elétrica tanto nas ETA e ETE quando nas redes de distribuição de água e coleta de esgoto.

Além disso, as empresas criam objetivos a metas a serem alcançados, mas nem todas incorporam isso a política da empresa. Como dito, na Empresa II as metas de redução de perdas de água e de consumo de energia elétrica já fazem parte da política da empresa, é algo que é tratado como parte característica da companhia. Nas Empresa I e III, pode-se perceber que isso é algo que vem se criando a partir de dificuldades que as mesmas encontram no dia a dia de sua operação, não se pode afirmar se essas metas se incorporam a política da empresa ou se são perdidas com o passar do tempo.

Os Quadro 28, Quadro 29 e Quadro 30 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 3 da Seção 4 do roteiro de entrevista.

Quadro 28 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 3 – Seção 4

Há utilização da energia por tipo (eletricidade, combustíveis fósseis, renováveis, etc)?
<i>“Sim, mas é o único é lá, usamos o diesel no horário de ponta, fora isso não! São as oportunidades que a gente tem aí, temos o gás do tratamento de esgoto, pois o UASB gera muito.”</i>
<i>“e essa ETE que a gente vai inaugurar no final de março, se não atrasar, a gente pensa assim em colocar a energia renovável fotovoltaica, porque a gente tem um layout lá que seria interessante a gente aproveitar para isso! Não vai ser para a demanda toda, mas pelo menos um pouco.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa utiliza gerador a diesel em horários de ponta em algumas unidades consumidoras de energia em que não se pode parar a operação. Essas são unidades de bombeamento que abastecem localidades que necessitam de alta demanda de água e que somente a reservação não atende a população. Sendo assim a empresa enxergou como alternativa, a utilização de geradores de energia por combustíveis fósseis, no caso o diesel, pois é uma alternativa mais barata do que se utilizar a energia da concessionária no horário de ponta. Além disso a empresa aproveita os gases do tratamento de esgoto para gerar energia para pequenas unidades em complementação a energia elétrica fornecida pela concessionária. A empresa demonstra também seu interesse pelo uso de energias

renováveis, é citado pelo respondente que a empresa irá inaugurar uma nova estação de tratamento de esgoto onde já há um estudo prévio da possibilidade do uso de placas fotovoltaicas na mesma, pois ela foi construída com um layout que permitiria a instalação e o aproveitamento de energia solar por painéis solares.

Quadro 29 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 3 – Seção 4

Há utilização da energia por tipo (eletricidade, combustíveis fósseis, renováveis, etc)?
<i>“Sim, a gente tem a PCH que é renovável que atende só a Ilha da Luz, e nós temos ainda um gerador a diesel na nossa estação de tratamento de esgoto que fica do outro lado da cidade, aqui é como se fosse o início da cidade e a ETE fica lá no final da cidade, lá a gente é tarifa verde só que lá eu não posso parar, então quando você é tarifa verde e não pode parar, o que você faz? Instala um gerador para rodar na ponta! O gerador a diesel, ééé, que roda três horas durante a ponta.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A companhia utiliza energia renovável no local de captação e tratamento de água da empresa. No local foi instalada uma PCH (Pequena Central Hidrelétrica) a fio d'água que gera energia elétrica na maior parte do ano para a Ilha da Luz, maior unidade consumidora de energia da empresa, onde se localiza a parte de captação, tratamento e distribuição de água. Em outra localidade a empresa usa geradores a diesel em horários de ponta em algumas unidades da ETE, dessa forma ela não interrompe a produção no horário de ponta, atendendo a demanda das localidades.

Quadro 30 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 3 – Seção 4

Há utilização da energia por tipo (eletricidade, combustíveis fósseis, renováveis, etc)?
<i>“Temos o gerador a diesel que utilizamos em algumas unidades no horário de ponta, energia renovável ainda não. Painel solar só na UTE, em lugares distantes e isolados que precisam de energia, mas não muita, aí se tem os painéis solares. Mas existem alguns estudos aí de PCH!”</i>
<i>“A questão das barragens, os investimentos feitos em barragem já deixam preparados, para que se no futuro for utilizar energia já vai dá para usar a PCH a fio d'água, acho que é um caminho excelente!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A companhia utiliza energia a partir de gerador a diesel em algumas localidades em que as unidades não podem parar no horário de ponta. Além disso, a empresa utiliza painéis solares em unidades de tratamento de esgoto que ficam em localidades afastadas dos centros urbanos. Por ser uma companhia que atende vários municípios, algumas localidades afastadas e de difícil acesso utilizam energias renováveis do tipo solar. A empresa aponta interesse em utilizar energia

renovável por meio de PCH, já há um estudo da possibilidade de instalação dessas unidades geradoras de energia e um estudo de barragens para isso.

Todas as empresas relataram o uso de outros tipos de energia que não seja a energia elétrica fornecida pela concessionária. A iniciativa do uso de energia por outras fontes é justificada por um interesse comum a todas as empresas, que é o de evitar o uso da energia da concessionária no horário de pico. A penalidade para unidades que estão na tarifa verde e utilizam energia da concessionária no horário de ponta é muito alta, sendo assim as empresas investem em alternativas para se evitar o uso da energia elétrica por três horas consecutivas, determinadas pela concessionária de energia. Dessa forma, em locais onde a interrupção de operação não é viável, as empresas têm optado pelo uso de geradores a diesel no horário de ponta.

Além do uso de geradores de energia a diesel, que foi citado em todas as empresas, as companhias foram além. A Empresa I realiza o aproveitamento do biogás gerado na ETE, onde o gás é gerado no reator UASB, que é onde é realizado o tratamento biológico do esgoto da empresa. O biogás é aproveitado para gerar energia elétrica para a própria empresa. Já a Empresa II citou do uso de energias renováveis por uma Pequena Central Hidrelétrica instalada na empresa. Essa PCH é capaz de gerar energia no local de maior consumo da empresa, por ser PCH a fio d'água, ela gera energia quando tem água no rio. Sendo assim, ela chega a operar na sua maior potência por cerca de 8 meses do ano, gerando energia suficiente para a sede e operação da empresa por completo nesse período. Nos outros meses do ano a PCH opera em forma complementar a energia elétrica fornecida pela concessionária. A Empresa III relatou outra forma do uso de energia também, destacando aí o uso de painéis solares. A empresa utiliza de forma sábia a energia solar em localidades do interior do estado onde a energia elétrica da concessionária não chega, ou chega de forma intermitente, dessa forma o uso da energia solar supre essa necessidade, sendo que a energia produzida é consumida no próprio local e além disso é um dispositivo que necessita de pouca manutenção, sendo extremamente conveniente para esses locais. Todas as empresas demonstram preocupação com a redução do consumo de energia elétrica fornecido pela concessionária de energia, dessa forma elas optaram por alternativas inteligentes

de contornar o uso indiscriminado dessa fonte de energia e na tentativa de se livrar de possíveis multas por utilização de energia no horário de pico. Pode-se afirmar que essa é uma boa forma de gestão do uso da energia nas empresas.

Os Quadro 31, Quadro 32 e Quadro 33 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 4 da Seção 4 do roteiro de entrevista.

Quadro 31 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 4 – Seção 4

O que tem sido feito pela empresa em busca de melhorias quanto a gestão de energia e diminuição de gastos com energia elétrica?
<i>“A gente busca melhorias nos nossos contratos de demanda, (...) o emprego do uso dos inversores de frequência, foi aí que a gente começou a usar em quase todos os nossos equipamentos (...) É, essa questão assim das bombas, e motores de alto rendimento, a gente, sempre que sobra um dinheirinho aí, é pedido ao gestor para trocar, vê se consegue colocar bombas e equipamentos novos.”</i>
<i>“(...) formando outros profissionais em engenharia elétrica também, então a galera que trabalha na área está buscando especialização na área, entendeu? Isso é importante! Com todo esse conhecimento prático, mas agora também juntando o conhecimento teórico né? Pra poder os dois juntos, ter um melhoria na gestão não só operacional e também administrativa, melhorar e criar essa visão de melhorar sempre, buscar sempre a melhoria contínua!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa realizou alguns projetos que visam a diminuição do gasto com energia elétrica como o uso dos inversores de frequência e as trocas dos conjuntos motor bomba por equipamentos de melhor performance, sempre que possível. Além disso como melhorias na gestão de energia da empresa é citado a melhoria nos contratos de demanda de energia elétrica com a concessionária de energia. A empresa demonstra que realiza gestão das faturas de energia e dos contratos de demanda de energia, o que implica num item de grande importante para se alcançar uma gestão eficiente de energia elétrica. Outro ponto que é citado com melhorias é a busca que os empregados fazem, por meios próprios, para adquirir conhecimento teórico sobre assuntos relacionados ao trabalho como cursos em geral que não são ofertados pela empresa.

Quadro 32 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 4 – Seção 4

(continua)

O que tem sido feito pela empresa em busca de melhorias quanto a gestão de energia e diminuição de gastos com energia elétrica?
<i>“É a gente faz um monte! (...) Modelagem que a gente faz constantemente, revisão de custo, revisão de demanda, éé tem uma sinergia muito grande com a EDP, então é a gente tenta sempre estar à frente das oportunidades para aproveitar elas quando elas aparecem. E controle né? Controle, controle, controle, controle... muito controle!”</i>

Quadro 32 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 4 – Seção 4
(conclusão)

<p>O que tem sido feito pela empresa em busca de melhorias quanto a gestão de energia e diminuição de gastos com energia elétrica?</p>
<p><i>“Então a gente faz melhorias de sistemas, éé por exemplo, tem bombeamentos que, recentemente a gente fez isso, bombeamento que não parava na ponta e se fez todo um estudo hidráulico, do que eu teria que ter, qual teria que ser a bomba pra eu conseguir operar. Eu teria que entregar a mesma quantidade de água em 21 horas que eu tava entregando em 24, e eu teria que ter reservação para essas 3 horas, então foi feito todo um estudo, qual era o reservatório que ia atender? Não sei o que, não sei o que... montamos, e chegamos a solução e fizemos! Hoje a unidade é THS verde, ela não roda na ponta, ela só roda 21 horas e é uma bomba maior, tinha lá duas bombas de 20 cv cada uma que rodavam 24 horas por dia, e hoje eu tenho uma bomba de 30 cv que roda 21 horas por dia! Consegue atender da mesma forma, então esse tipo de ação a gente também faz!”</i></p>
<p><i>“Modernização de painel, éé os inversores de frequência que a gente usa são tudo de primeira linha, éé e conscientização também, né? A gente faz muita conscientização com a galera, por exemplo, tem esse tipo de campanha aqui assim de apagar a luz ao sair da sala, desligar o ar condicionado, se você olhar nos computadores das pessoas, sempre tem do lado uma mensagem do tipo: no final do expediente, desligue seu computador, desligue seu monitor, isso tudo tem!”</i></p>

Fonte: Elaboração própria.

O empreendimento realiza melhorias contínuas com a finalidade de se diminuir o custo com energia elétrica na empresa. A gestão de energia é feita de forma firme com várias ações de melhoramento do sistema. A empresa estuda oportunidades de melhoria em contratos e estrutura tarifária mantendo uma relação bem estreita com a concessionária de energia elétrica, para que ela possa sempre dialogar e aproveitar as oportunidades que a fornecedora de energia pode oferecer. Além disso, é citado também investimento em tecnologia como o uso de inversores de frequência, modelagem e troca de motores, a fim de se ter um que trabalhe fora do horário de ponta, mas que atenda da mesma forma que o outro que trabalhava 24 horas por dia! Para isso houve investimento em reservação para se tornar viável a parada da operação no horário de ponta. Além disso, um ponto interessante é citado que é o trabalho de conscientização dos empregados, que é um item que pode ser facilmente seguido por várias empresas, pois não demanda altos investimentos, mas gera um retorno rápido.

Quadro 33 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 4 – Seção 4

O que tem sido feito pela empresa em busca de melhorias quanto a gestão de energia e diminuição de gastos com energia elétrica?
<i>“A gente tem, como eu te falei né, uma série de projetos em andamento, de reduzir o consumo de energia elétrica, reduzir o gasto com energia elétrica, e a nossa rotina de trabalho diariamente, com as rotinas administrativas, controle de contas e faturas para trabalhar sempre de forma otimizada né, para evitar uma despesa aí desnecessária. ”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A companhia de saneamento possui projetos de melhorias que visam redução do consumo e do gasto com energia elétrica. Isso é tratado rotineiramente na empresa sendo de responsabilidade da administração e do Núcleo de Eficiência Energética, além disso o controle e a gestão de faturas de energia elétrica é citada pela empresa.

Todas as empresas relataram o controle da demanda e gestão de faturas como principal ferramenta de melhoria de gestão de energia nas empresas. Além do acompanhamento da estrutura tarifária que foi citado no discurso das empresas ao logo de toda a entrevista.

Entretanto, as empresas apresentaram diferentes medidas de melhorias para redução de gasto com energia elétrica, cada uma com a sua especialidade e especificidade, atendendo as suas demandas e anseios a fim que as medidas tornem as empresas mais competentes no que fazem de forma a atender a população de forma mais eficiente.

As Empresas I e II relatam o uso de recursos específicos para redução e otimização do consumo de energia elétrica, tal como a utilização de inversores de frequência nos conjuntos de bombeamento. Já a Empresa III descreveu suas ações de melhoria de forma genérica.

Os Quadro 34, Quadro 35 e Quadro 36 mostram os recortes das respostas das Empresas I, II e III para a Pergunta 5 da Seção 4 do roteiro de entrevista.

Quadro 34 – Análise das respostas da Empresa I na Pergunta 5 – Seção 4

Relate as principais dificuldades encontradas na empresa para melhoria de gestão de energia e eficiência energética na empresa.
<i>“Falta de pessoal qualificados, falta de investimento, falta de equipamentos, talvez um sistema que pudesse filtrar as informações e te dá um resultado mais rápido, mais apurado, para que a gente não precisasse desprender tanto tempo. As planilhas que nós temos servem mais como banco de dados e não como uma ferramenta gerencial que vai te dá uma informação para tomar decisão, um software já te dá esse apoio. Porque lá atrás no passado a gente já pensou no medidor da Escelsa, em ter um ponto ali, que deixa disponível pro cliente, hoje eles não coletam energia aqui, não vem fazer a leitura manual, a leitura é tudo informatizada, ou seja, por telemetria, joga pro sistema, nós temos que esperar sair a leitura 30 dias, para eles faturarem e mandarem pra gente, pra aí ver o que deu, sendo que ali tem um ponto que a empresa poderia utilizar para monitorar isso em tempo real, acompanhar em tempo real, sabe?”</i>

Fonte: Elaboração própria.

Quando a empresa relata as principais dificuldades, pode-se perceber que a falta de recursos financeiros é a principal lacuna que a empresa possui. A falta de capital financeiro é uma realidade em várias empresas de saneamento espalhadas pelo Brasil. Com o avanço da tecnologia e as mudanças das estruturas tarifárias as empresas de saneamento têm sofrido dificuldade para se alcançar melhorias em redução de energia e conseqüentemente de se melhorar os serviços prestados. É evidente que a falta de capital é uma barreira ao avanço de qualquer corporação, sejam elas públicas ou privadas. A empresa relata a dificuldade que se tem em se fazer gestão de energia por conta de se não ter um processo mais informatizado em relação as faturas de energia. A empresa relata que a medição é automatizada, mas que a empresa só recebe as faturas com 30 dias corridos, que seria interessante a concessionária de energia disponibilizar um ponto no medidor de energia em que a empresa pudesse acompanhar, através de um *software*, o consumo de energia *on-line*. A empresa afirma que se houvesse essa facilidade, seria mais fácil se fazer controles, pois depois que fatura, não há muito o que se fazer, a não ser arcar com a dívida.

Quadro 35 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 5 – Seção 4

(continua)

Relate as principais dificuldades encontradas na empresa para melhoria de gestão de energia e eficiência energética na empresa.
<i>“Eu acho que o mais difícil é entender a coisa! A partir do momento que você entende, ééé o que é cada variável, como funciona, como é pago, eu acho que fica mais fácil você entender! Porque, não é que há uma dificuldade, assim, ééé sentar e entender! Depois que você entende, acabou! Você começa a atuar.”</i>

Quadro 35 – Análise das respostas da Empresa II na Pergunta 5 – Seção 4
(conclusão)

Relate as principais dificuldades encontradas na empresa para melhoria de gestão de energia e eficiência energética na empresa.
<i>“E a outra dificuldade que a gente tem é que nem sempre tem investimento, então nem sempre se tem dinheiro pra fazer o que se quer! Então, tem que priorizar coisas, aqui a gente sabe a gente tem diversos problemas, a gente tem bombeamentos que a gente sabe que se gente investisse a gente conseguiria parar na ponta, ou conseguiria reduzir o uso de energia, conseguiria colocar uma bomba mais eficiente, só que isso depende de investimento!”</i>
<i>“Então é, acho que seria um mix disso aí! Da parte de entender a coisa toda, conhecimento né, não é bem conhecimento, acho que é um entendimento mesmo! E a parte de investimento, porque assim, em aqui é uma unidade madura, a gente fala, a unidade que você já tem perda baixa, se tem cobertura de 100% , índice de tratamento de esgoto de 98%, um custo consolidado, número de pessoas adequado para esse custo consolidado, tem uma imagem a zelar com a comunidade, a comunidade gosta da gente, então já é uma unidade madura!”</i>
<i>“É basicamente isso! Um sistema dessa complexidade, dessa natureza que a gente tem aqui, são 132 unidades consumidoras de energia, então é um sistema que é difícil de você ter ações, entendeu? É difícil de fazer coisas sem dinheiro! O que a gente chama de, a gente faz muito aqui, o que a gente chama de ecoeficiência, é ir, é olhar pro negócio que a gente sabe que tá dando certo e pensar: como eu posso economizar dinheiro com isso? Continuando dando certo!”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa apresenta como dificuldade um quesito pouco citado pelas empresas, mas que realmente é uma grande lacuna para a gestão de energia em várias empresas, inclusive as de saneamento. Trata-se de se entender o funcionamento do sistema por completo. As estações de tratamento de água e esgoto possuem muitas unidades consumidoras de energia elétrica, cada uma com uma especificidade e particularidade. Além disso, outras variáveis são importantes para se fazer uma gestão eficiente de energia, como o entendimento da estrutura tarifária, o funcionamento dos motores, a demanda a se contratar, a demanda de água e esgoto a ser atendida para a população e o controle de perdas no abastecimento. Quando se entende a complexidade do sistema, se enxerga oportunidades de melhorias e redução de custos, que é o que a empresa quer dizer ao se falar de se “entender a coisa”. Outra dificuldade relatada pela empresa é sobre a falta de capital disponível para se realizar investimentos, que é uma realidade brasileira, e isso tem dificultado em demasia o progresso das empresas de saneamento no país.

Quadro 36 – Análise das respostas da Empresa III na Pergunta 5 – Seção 4

Relate as principais dificuldades encontradas na empresa para melhoria de gestão de energia e eficiência energética na empresa.
<i>“Assim, na minha visão, eu acho que é preciso melhorar é a relação com a área operacional da empresa. Melhorar essa interface, eu acho que as vezes a gente tá aqui no nosso núcleo, a gente faz isso aí, a gente tem essa rotina de olhar os contratos e atender as solicitações que envolve aprovação de projeto, tudo isso passa pela gente. Mas as vezes a gente precisa se aproximar mais com a área operacional, que é onde acontece a coisa, que é onde a energia é consumida, na estação de tratamento, pra ver realmente como que essa energia é gasta, como que ela é usada, como que a área operacional atua. Então acho que esse é um ponto que a gente precisa aperfeiçoar e ter uma melhor interação aí com a área operacional, eu acho que com isso a gente conseguiria extrair mais informações e assim a gente poderia tomar ações mais eficazes para reduzir esse consumo de energia aí, então eu acho que seria nesse aspecto aí.”</i>
<i>“Investimento, não é fácil assim conseguir investimento nessa área, porque, apesar de que o gerente da nossa área também tem formação na área, ele é engenheiro eletricista, ele veio da área de manutenção, então ele tem um pouco essa visão de investir em equipamentos: motor, bomba, inversor de frequência, a parte toda de equipamentos que pode ser usada para economizar energia, então ainda assim a gente concorre com os investimentos que são para suprir toda a questão operacional a empresa, fornecer água mesmo ou tratar esgoto, porque o saneamento, porque apesar dos avanços que a empresa já fez, ainda há muito a se fazer e para investir.”</i>

Fonte: Elaboração própria.

A empresa relata como principal dificuldade a relação do Núcleo de eficiência energética (setor criado pela empresa para se responsabilizar por toda a parte de gestão e eficiência em energia) com a área operacional. É relatado que não há uma proximidade da área administrativa com a operacional, e os membros do núcleo acreditam que uma relação estreita permitiria que ações mais eficazes fossem tomadas pela empresa. A companhia atende uma grande quantidade de municípios no estado do Espírito Santo, dessa forma a empresa possui várias unidades operacionais, essa relação acaba se tornando tímida. O que prejudica a vontade de se criar e fazer atividades que envolvam todos e que gere resultados de qualidade. Além disso, é citado a falta de recurso financeiro para se investir na área, tanto em equipamentos e tecnologia quando em pessoal e qualificação.

Todas as empresas relataram como dificuldade a questão de se conseguir capital par se realizar investimentos em tecnologia e motores para melhoria do sistema e capacitação e/ou qualificação profissional dos empregados da empresa. Como dito acima, devido a uma série de fatores e principalmente a crise econômica e política vivenciada pelo país, a falta de investimento tem se intensificado nas empresas brasileiras, assim como em outros setores do Brasil, fato que prejudica os projetos de melhoria em gestão de energia e eficiência energética. As empresas de

saneamento entrevistadas têm passado por reestruturações no corpo técnico da instituição e se esforçado bastante para manter o quadro de pessoas na corporação nessa fase de difícil progresso econômico que o país vivencia. Como o custo com energia elétrica tem sido o segundo maior gasto das empresas de saneamento, perdendo apenas para a folha de pessoal, as empresas têm encontrado ainda mais dificuldade de se promover melhorias nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário justificada pela falta de recursos. Os empregados têm se esforçado em trabalhar com eficiência energética, no sentido de produzir mais com o que se tem e consumir o mesmo ou até mesmo. Estudos de escolha de demanda contratada e estrutura tarifária têm sido o principal alvo das empresas de saneamento para se promover melhorias para o setor numa época de escassez de recursos financeiros.

As empresas relataram as mais diferentes dificuldades para se gerir questões relacionadas a energia elétrica, desde o bom relacionamento com a concessionária de energia elétrica ao relacionamento dentro da corporação. Citou-se também a complexidade que é se tratar de questões energéticas dentro de uma companhia, pois envolve várias variáveis (dependentes e independentes) que se inter-relacionam, o que exige conhecimentos técnicos e teóricos mais apurados e um entendimento do funcionamento do sistema em geral, exigindo dos empregados um conhecimento maior a respeito de todos os processos (administrativos, operacionais e de gestão) realizados na empresa.

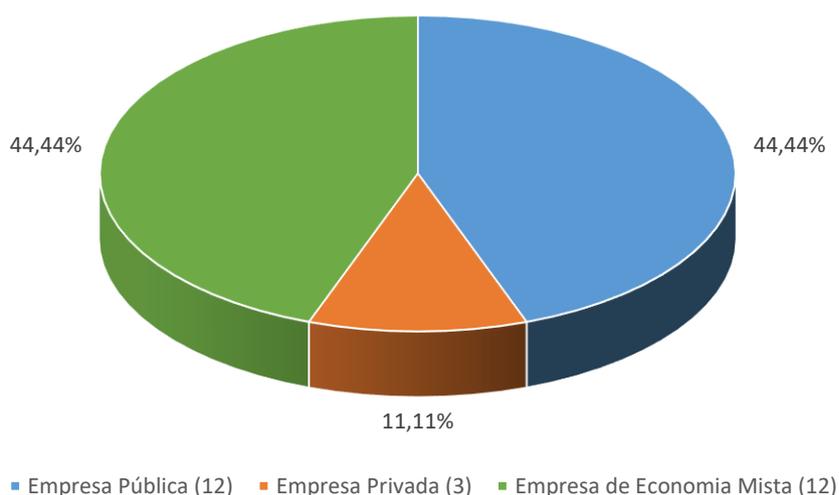
6 A GESTÃO DE ENERGIA NAS EMPRESAS DE SANEAMENTO BRASILEIRAS

Com a finalidade de se obter respostas que tracem o perfil das empresas brasileiras quanto a gestão de energia, foram analisadas 27 respostas obtidas no questionário aplicado.

A primeira parte o questionário é sobre Caracterização da Empresa, nesta etapa foram realizados três questionamentos sobre características básicas das empresas.

Pode-se observar no Gráfico 2, que a maior parte das empresas que responderam o questionário estão sobre domínio público e economias mistas (cerca de 89%). Aproximadamente 11% das respostas obtidas foram de empresas privadas, esse valor apesar de baixo mostra-se representativo, pois de acordo com a Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Água e Esgoto (Abcon), no ano de 2016 a iniciativa privada de serviços de água e esgoto estão presentes em apenas 5,6% das cidades brasileiras. Esse número demonstra que apesar da baixa iniciativa do setor privado no saneamento no país, o interesse pela participação da pesquisa foi alto, o que aumentou essa proporção neste trabalho.

Gráfico 2 – Forma de gestão das empresas brasileiras

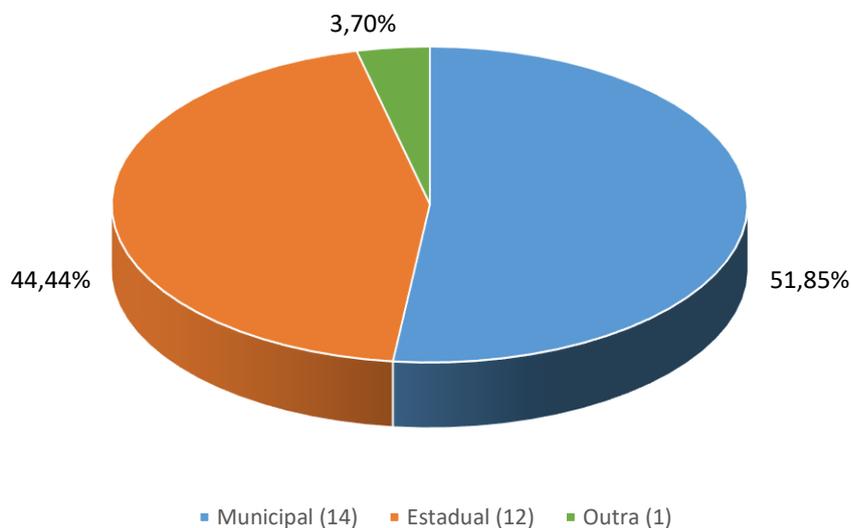


Fonte: Elaboração própria.

O Gráfico 3 mostra que cerca de 52% das empresas que responderam o questionário são empresas municipais. Esse número era esperado pois a maioria das empresas convidadas para participar da pesquisa foram Serviços Municipais

de Água e Esgoto, já que as empresas estaduais compuseram apenas 26 unidades da amostra, esse número é justificado pois no Estado do Mato Grosso não há uma companhia estadual de saneamento.

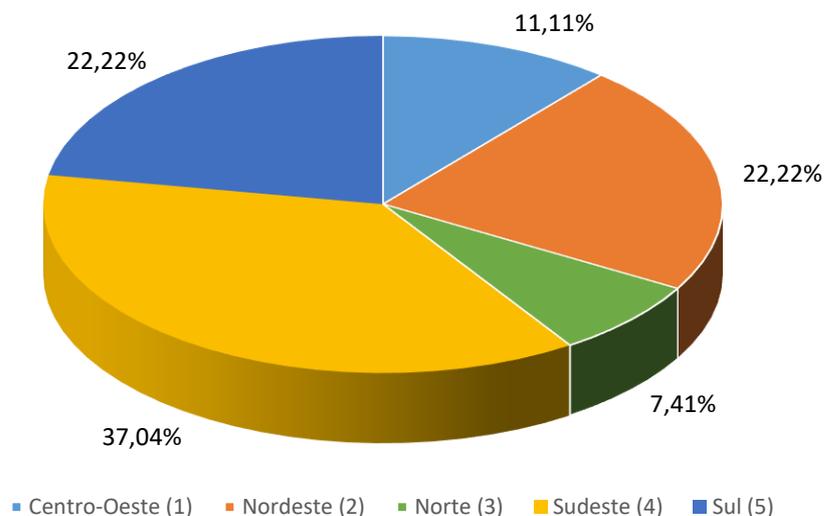
Gráfico 3 – Abrangência dos serviços prestados pela empresa



Fonte: Elaboração própria.

O Gráfico 4 mostra que a maior parte das empresas que responderam o questionário são do sudeste do país, seguido da região sul. Esse resultado pode ser justificado pelo fato de que se imagina que as regiões sudeste e sul do país possuem mais empresa de serviços de saneamento, além disso, ressalta-se que a precariedade de certas regiões brasileiras pode ter influenciado na baixa de respostas, tendo em vista que foi um questionário enviado *on-line*.

Gráfico 4 – Percentual da localidade das empresas de saneamento participantes



Fonte: Elaboração própria.

As etapas seguintes do questionário abordaram o tema Visão da empresa quanto economia e gestão de energia, nestas etapas foram realizadas análises estatísticas para o tratamento dos dados. Para isso realizou-se o teste de normalidade da amostra. Como $n < 30$, o teste de Shapiro-Wilk é o mais apropriado (FÁVERO, 2009). Como o nível de significância é maior do que 5%, conclui-se que há normalidade dos dados. A Tabela 4 mostra o teste realizado no *software SPSS*. Após o teste, realizou-se a média das respostas e o desvio padrão das mesmas. O desvio padrão mostrará o quanto os valores se distanciam da média, e ainda, corresponde a faixa onde estarão a maior probabilidade de encontrar dados com as respostas da pesquisa. As análises estatísticas realizadas para esta seção estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 4 – Teste de normalidade

(continua)

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Por favor, informe a forma gestão da sua empresa:	0,705	27	0,060
Qual é a área de abrangência da sua Empresa?	0,718	27	0,060
Em qual Região Geográfica do Brasil está a sede da sua empresa?	0,863	27	0,060
Uso de lâmpadas fluorescentes ou de LED na empresa.	0,725	27	0,065
Ao sair do escritório, as luzes são apagadas?	0,752	27	0,065
Ao sair do escritório, os condicionadores de ar são desligados?	0,639	27	0,065
Ao sair do escritório, os computadores são desligados?	0,849	27	0,071
Já recebeu orientações quanto a economia de energia no seu ambiente de trabalho?	0,902	27	0,075
Questões energéticas são discutidas nos diálogos de saúde e segurança na empresa?	0,868	27	0,075
Há treinamento sobre o uso dos aparelhos visando a economia de energia (máquinas, computadores, etc.)?	0,881	27	0,055
Há a troca de equipamentos por aqueles que usam o selo da Procel?	0,905	27	0,057
Utilização de fontes alternativas de energia (combustíveis fósseis e/ou energias renováveis).	0,796	27	0,075
Realiza compra e venda de energia elétrica em consórcios de energia, leilões, etc.?	0,294	27	0,051
Há investimento em economia de energia (uso de inversores de frequência, uso de geradores de energia no horário de ponta, etc.)?	0,903	27	0,056
Há formação de gestores em sistema de gestão de energia?	0,720	27	0,057
Acompanhamento de indicadores de eficiência energética (kWh/m³).	0,865	27	0,075

Tabela 4 – Teste de normalidade

(continuação)

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Uso da energia elétrica fornecida pela concessionária no horário de ponta.	0,829	27	0,075
Multas por ultrapassagem de demanda contratada ou por baixo fator de potência.	0,833	27	0,075
Há auditorias com enfoque no uso de energia na empresa?	0,664	27	0,075
Ações que visem redução de perdas de água no sistema.	0,889	27	0,078
Revisões no contrato de demanda de energia da empresa.	0,767	27	0,075
Gestão de energia na empresa.	0,740	27	0,075
Geração/Produção de energia na empresa.	0,894	27	0,060
Profissionais que se responsabilizam com questões energéticas na empresa.	0,876	27	0,075
Atendimento da demanda contratada de energia elétrica.	0,750	27	0,070
Acompanhamento de indicadores de energia.	0,761	27	0,070
Ações que promovam a eficiência energética.	0,842	27	0,071
Pesquisa e desenvolvimento em gestão de energia e/ou eficiência energética.	0,887	27	0,067
Certificação ABNT NBR ISO 9001.	0,841	27	0,071
Certificação ABNT NBR ISO 14001.	0,854	27	0,071
Certificação ABNT NBR ISO 50001.	0,886	27	0,077
Entendimento da estrutura tarifária de energia elétrica.	0,646	27	0,070
Ações que visem redução de perdas de água no sistema.	0,651	27	0,070
Há procedimentos de melhoria, documentação e implementação de um SGE?	0,879	27	0,070
Definição, estabelecimento, manutenção e implementação de políticas energéticas.	0,868	27	0,072
Representante da direção envolvido em questões de energia.	0,850	27	0,073

Tabela 4 – Teste de normalidade
(conclusão)

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Formação de equipe de gestão de energia.	0,799	27	0,072
Fornecimento de recursos (humanos, financeiros, tecnologia, etc.) para implementar um SGE.	0,813	27	0,070
Comunicação da importância de um SGE para a organização.	0,863	27	0,062
Realiza procedimentos de melhoria contínua de desempenho energético.	0,910	27	0,052
Cumprimento de requisitos legais e outros aplicáveis.	0,834	27	0,051
Realiza análises do uso e consumo de energia atuais e passados.	0,858	27	0,052
Identifica instalações, equipamentos e processos de alto consumo de energia elétrica.	0,863	27	0,052
Objetivos e metas são traçados com periodicidade de acordo com a política energética estabelecida.	0,900	27	0,054
Implementação de planos de ação para melhoria no consumo de energia.	0,917	27	0,064
Utiliza energias renováveis (solar, eólica, biomassa, etc.).	0,621	27	0,065
Realiza acompanhamento (cálculos, análise crítica, etc.) de indicadores de desempenho energético?	0,910	27	0,063
Possui sistema de gestão ambiental.	0,850	27	0,061
Monitora indicadores de qualidade ambiental.	0,854	27	0,061
Controla documentação de forma a permanecer identificáveis e rastreáveis.	0,876	27	0,064
Possui certificação ABNT NBR ISO 9001?	0,645	27	0,051
Possui certificação ABNT NBR ISO 14001?	0,483	27	0,051
Possui certificação ABNT NBR ISO 50001?	0,294	27	0,051
Possui alguma outra certificação?	0,645	27	0,051

Fonte: Elaborado a partir do *software SPSS*.

Tabela 5 – Análise estatística da Seção 1 – Parte 1

		(continua)						
		1. Uso de lâmpadas fluorescentes ou de LED na empresa.	2. Ao sair do escritório, as luzes são apagadas?	3. Ao sair do escritório, os condicionadores de ar são desligados?	4. Ao sair do escritório, os computadores são desligados?	5. Já recebeu orientações quanto a economia de energia no seu ambiente de trabalho?	6. Questões energéticas são discutidas nos diálogos de saúde e segurança na empresa?	7. Há treinamento sobre o uso dos aparelhos visando a economia de energia (máquinas, computadores, etc.)?
N	Válidos	27	27	27	27	27	27	27
	Inválidos	0	0	0	0	0	0	0
Média		4,26	4,41	4,56	3,93	3,30	2,52	2,67
Mediana		5,00	4,00	5,00	4,00	3,00	2,00	2,00
Moda		5	5	5	4	3	2	2
Desvio Padrão		0,984	0,636	0,751	0,781	1,103	1,189	1,301
Variância		0,969	0,405	0,564	0,610	1,217	1,413	1,692
Mínimo		2	3	2	2	1	1	1
Máximo		5	5	5	5	5	5	5
Percentis	25	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	2,00	2,00
	50	5,00	4,00	5,00	4,00	3,00	2,00	2,00
	75	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00	3,00

Tabela 5 – Análise estatística da Seção 1 – Parte 1

		8. Há a troca de equipamentos por aqueles que usam o selo da Procel?	9. Utilização de fontes alternativas de energia (combustíveis fósseis e/ou energias renováveis).	10. Realiza compra e venda de energia elétrica em consórcios de energia, leilões, etc.?	11. Há investimento em economia de energia (uso de inversores de frequência, uso de geradores de energia no horário de ponta, etc.)?	12. Há formação de gestores em sistema de gestão de energia?	13. Acompanhamento de indicadores de eficiência energética (kWh/m³).	14. Uso da energia elétrica fornecida pela concessionária no horário de ponta.
N	Válidos	27	27	27	27	27	27	27
	Inválidos	0	0	0	0	0	0	0
Média		2,85	1,81	1,15	3,07	1,85	3,41	3,85
Mediana		3,00	2,00	1,00	3,00	1,00	4,00	4,00
Moda		3	1	1	3	1	5	5
Desvio Padrão		1,099	0,921	0,534	1,299	1,134	1,421	1,262
Variância		1,208	0,849	0,285	1,687	1,285	2,020	1,593
Mínimo		1	1	1	1	1	1	1
Máximo		5	4	3	5	4	5	5
Percentis	25	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00
	50	3,00	2,00	1,00	3,00	1,00	4,00	4,00
	75	4,00	3,00	1,00	4,00	3,00	5,00	3,00

(continuação)

Tabela 5 – Análise estatística da Seção 1 – Parte 1

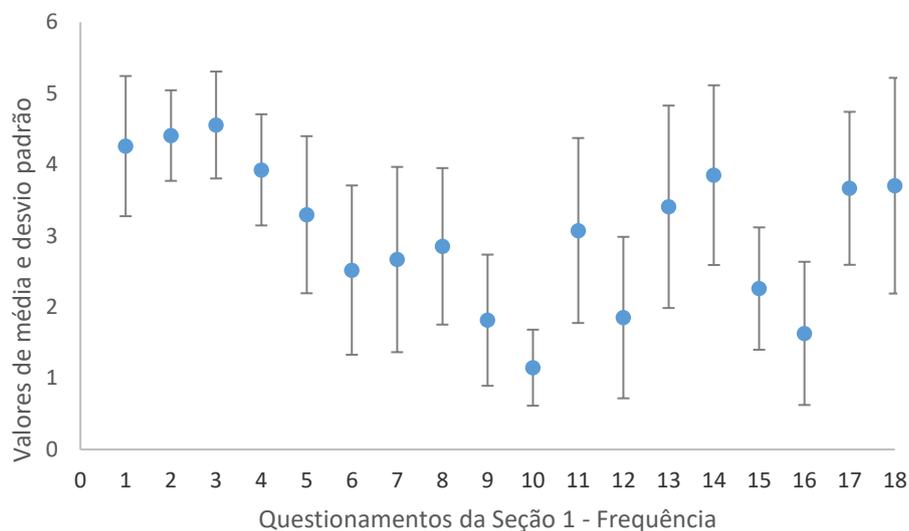
(conclusão)

		15. Multas por ultrapassagem de demanda contratada ou por baixo fator de potência.	16. Há auditorias com enfoque no uso de energia na empresa?	17. Ações que visem redução de perdas de água no sistema.	18. Revisões no contrato de demanda de energia da empresa.
N	Válidos	27	27	27	27
	Inválidos	0	0	0	0
Média		2,26	1,63	3,67	3,70
Mediana		2,00	1,00	4,00	4,00
Moda		2	1	3	5
Desvio Padrão		0,859	1,006	1,074	1,514
Variância		0,738	2,011	1,154	2,293
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		4	5	5	5
Percentis	25	2,00	1,00	3,00	3,00
	50	2,00	1,00	4,00	4,00
	75	3,00	2,00	2,00	5,00

Fonte: Elaborado a partir do *software SPSS*.

O Gráfico 5 mostra a média das repostas e o desvio padrão das mesmas. Nessa etapa verificou-se a frequência com que atitudes relacionadas a economia e gestão de energia elétrica nas corporações.

Gráfico 5 – Atitudes relacionadas a economia e a gestão de energia



Fonte: Elaboração própria.

A partir dos resultados observados no gráfico acima, pode-se perceber que os questionamentos de número 9 e 10, receberam notas mais baixas. As perguntas desses quesitos estão relacionadas ao uso de outras fontes de energia elétrica, isto é, o uso de energia elétrica que não é fornecida pela concessionária de energia elétrica da localidade que a empresa está instalada.

A partir das médias, percebe-se que as respostas ficaram, em sua maior parte, entre “nunca e poucas vezes”. Isto demonstra, uma certa dependência das empresas de saneamento em relação a concessionária de energia local, tendo em vista que poucas delas fazem uso de energia alternativas, como a produção própria de energia elétrica, seja ela de forma renovável ou não. Conseqüentemente a isso, as mesmas ficam impossibilitadas de participarem de processos de compra e venda de energia elétrica.

A pouca adesão a outras formas de energia nas as empresas de saneamento é um fator que deve ser analisado com cautela, pois a dependência exclusiva da concessionária pode ser um fator de risco a qualidade dos serviços prestados e à economia de energia. Vieira & Ramos (2009), alertam sobre a necessidade de

implementação de um componente de produção de energia em sistemas de abastecimento de água pois eles afirmam que pode ser uma potencial solução para aumentar a eficiência energética usando recursos locais disponíveis, o que faz com que a dependência externa da energia e seus custos podem ser reduzidos, até porque, as concessionárias de energia elétrica produzem energia com a finalidade de atender com prioridade à população.

De acordo Santana & Bajay (2016) a eficiência energética de uma corporação pode ser melhorada ao se aplicar três ações fundamentais: emprego de tecnologia mais eficiente, conversão para combustíveis alternativos ou rotas de produção, transporte e consumo que forneçam o mesmo serviço que consumam menos energia.

Outro quesito que vale ser ressaltado é o de número 12. Neste a maior parte das empresas responderam que são poucas as vezes que há formação de gestores em sistema de gestão de energia. Nas entrevistas realizadas com as empresas de saneamento capixabas, foi levantado pelos respondentes a dificuldade de fazer esse tipo de qualificação. Pois a maioria das empresas tratam questões relacionadas a gestão de energia dentro de outros setores da empresa, como por exemplo, a operação faz a sua gestão de energia separadamente da área administrativa. Quando o porte da empresa é maior, as mesmas tendem a direcionar algum tipo de formação de caráter incipiente, mas quando a empresa é pequena ou possui poucos recursos financeiros, torna-se inviável formar profissionais específicos da área.

Neste mesmo contexto, vale ressaltar a nota baixa pela maior parte das empresas ao quesito que diz sobre a frequência que há auditorias (questão 16) sobre o uso de energia nas empresas. Tendo em vista o que foi discutido sobre a falta de formação de auditores nessa área, conseqüentemente há a falta de auditorias sobre o assunto. Para indústrias de uso intensivo de energia, acordos voluntários, juntamente com auditorias energéticas, desempenharam um papel importante. Os programas de auditoria de energia que oferecem auditorias energéticas para pequenas e médias empresas e redes de eficiência energética também são comuns

Um ponto interessante a ser ressaltado é sobre os quesitos 14 e 15. Observa-se que a maior parte das empresas de saneamento admitem utilizar energia elétrica

da concessionária no horário de ponta, em contrapartida, as mesmas alegam receber poucas multas por ultrapassagem da demanda contratada. Sendo assim, pode-se destacar dois pontos: a adequação da dos contratos das empresas na estrutura tarifária mais favorável e o controle da gestão de contratos, pois um dos indicadores de uma demanda de energia corretamente contratada são justamente a ausência ou a raridade das multas por ultrapassagem de demanda contratada. Além dessas, pode-se ressaltar que também há baixa quantidade de multas por baixo fator de potência, o que indica que as empresas já procuraram utilizar equipamentos como inversores de frequência que ajustam corretamente a potência dos equipamentos.

Em relação aos outros quesitos, a maior parte recebeu notas altas que são relacionadas as respostas “quase sempre e sempre”. Esses questionamentos estão bastante relacionados à economia de energia na área administrativa como por exemplo o uso de lâmpadas de LED, ao hábito de desligar luzes e computadores ao saírem do escritório, sobre orientação quanto a economia de energia na empresa e ações que façam essa redução. Dessa forma, nota-se que ações que poupem o consumo de energia nas empresas de saneamento já estão intrínsecas ao dia a dia dos funcionários e que a economia de energia é vista como metas a serem cumpridas. Na Tabela 6 apresentam-se as estatísticas dos questionamentos da Seção 1 - Parte 2.

Tabela 6 – Análise estatística da Seção 1 – Parte 2

(continua)

		1. Gestão de energia na empresa.	2. Geração/Produção de energia na empresa.	3. Profissionais que se responsabilizam com questões energéticas na empresa.	4. Atendimento da demanda contratada de energia elétrica.	5. Acompanhamento de indicadores de energia.	6. Ações que promovam a eficiência energética.	7. Pesquisa e desenvolvimento em gestão de energia e/ou eficiência energética.
N	Válidos	27	27	27	27	27	27	27
	Inválidos	0	0	0	0	0	0	0
Média		4,26	2,63	3,74	3,96	4,15	3,89	3,30
Mediana		4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Moda		5	2	5	5	4	5	4
Desvio Padrão		0,944	1,182	1,163	1,315	0,989	1,155	1,325
Variância		0,892	1,396	1,353	1,729	0,977	1,333	1,755
Mínimo		1	1	1	1	1	1	1
Máximo		5	5	5	5	5	5	5
Percentis	25	4,00	2,00	3,00	4,00	3,00	2,00	2,00
	50	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	75	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00

Tabela 6 – Análise estatística da Seção 1 – Parte 2

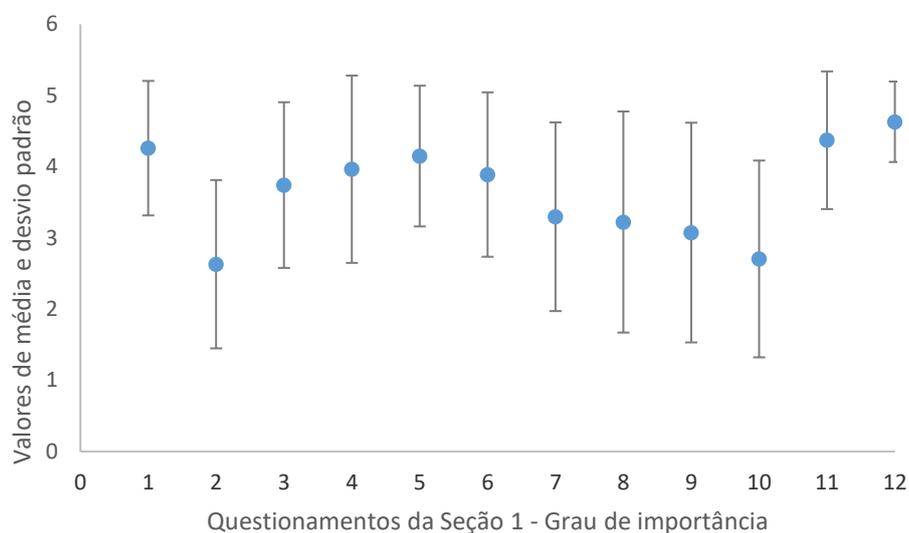
(conclusão)

		8. Certificação ABNT NBR ISO 9001.	9. Certificação ABNT NBR ISO 14001.	10. Certificação ABNT NBR ISO 50001.	11. Entendimento da estrutura tarifária de energia elétrica.	12. Ações que visem redução de perdas de água no sistema.
N	27	27	27	27	27	27
	0	0	0	0	0	0
Média		3,22	3,07	2,70	4,37	4,63
Mediana		4,00	3,00	2,00	5,00	5,00
Moda		4	5	2	5	5
Desvio Padrão		1,553	1,542	1,382	0,967	0,565
Variância		2,410	2,379	1,909	0,934	0,319
Mínimo		1	1	1	1	3
Máximo		5	5	5	5	5
Percentis	25	2,00	2,00	2,00	4,00	4,00
	50	4,00	3,00	2,00	5,00	5,00
	75	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00

Fonte: Elaborado a partir do *software SPSS*.

O Gráfico 6 mostra a média das repostas e o desvio padrão do grau de importância que as empresas dão a alguns itens sobre atitudes relacionadas a economia e gestão de energia elétrica nas corporações.

Gráfico 6 – Grau de importância à economia e a gestão de energia



Fonte: Elaboração própria.

Nesta etapa foram avaliados o grau de importância que as empresas dão a alguns quesitos sobre gestão e eficiência energética. Observa-se que os questionamentos que receberam maior destaque foram os de número 1, 11 e 12. Nestes os respondentes destacam a gestão de energia, como um todo, o entendimento da estrutura tarifária de energia elétrica e as ações que visam a perda de água no sistema como as mais importantes medidas de redução de gasto com energia elétrica. Essas respostas vão ao encontro das respostas dos entrevistados nessa pesquisa. Os mesmos evidenciaram que o entendimento da estrutura tarifária da concessionária de energia é algo complexo, mas essencial ao bom funcionamento do sistema. O enquadramento correto a estrutura tarifária foi citada por todas as empresas entrevistadas como um dos itens de maior importância do potencial de economia de energia elétrica no setor.

Outra preocupação que as empresas de saneamento têm avaliada com alto grau de importância (questão 12), é o gerenciamento das perdas de água nos sistemas de abastecimento. A perda de água no Brasil é uma realidade, de acordo com dados do SNIS, essa perda é em torno de 40%, sendo ainda maior na região norte do país, podendo passar os 70% de perda de água. De acordo com os

respondentes, a perda de água é um grande problema nos sistemas, pois além da perda do insumo, há o aumento de energia gasto devido a necessidade de maior bombeamento para cobrir as perdas e atender a população abastecida. Quanto maior a perda de água na rede, maior o bombeamento de água para as unidades consumidoras.

Outro quesito que obteve nota alta foi o de número 5, que fala sobre o acompanhamento de indicadores de energia na empresa. Todas as empresas visitadas ao longo do trabalho, mostraram planilhas e documentos relacionados ao acompanhamento de indicadores de energia, assim como: consumo de energia em cada unidade consumidora do sistema, consumo de energia na área administrativa, demanda de energia contratada e utilizada, controle de faturas, etc.

O quesito que obteve menor grau de importância foi o de número 2, que diz sobre geração/produção de energia na empresa. Na primeira parte dessa seção, há um questionamento sobre uso de outros tipos de energia, que está intimamente ligado a esse quesito, sendo que um justificou a nota baixa do outro, pois como as empresas, por vários motivos, praticamente não usam outros tipos de energia, elas também não colocam como sua prioridade a geração/produção de energia elétrica dentro das empresas. No mundo, o uso de outros tipos de energia, como as renováveis têm sido estudadas empresas de sistemas de abastecimento de água. Tendo em vista o consumo significativo de energia nas empresas de saneamento e o aumento de preços da energia elétrica devido à crise hídrica vivenciada pós 2013 (CAMPOS, 2017), uma solução alternativa para o fornecimento de energia sustentável deve ser buscada no campo das Fontes de Energia Renovável (DURIN; MARGETA; 2014).

Nos quesitos 8, 9 e 10, foram questionados o grau de importância que as empresas dão a obtenção de certificações das séries ISO. As respostas oscilaram, em sua maior parte, entre as de número dois e três, que significam que são questões de pouca a média importância. Por meio das respostas obtidas no questionário, faz-se lembrar dos discursos obtidos nas entrevistas. Nestes, os entrevistados mencionaram que a certificação, para as empresas de saneamento, torna-se muito custoso, tornando-a como uma prioridade secundária, ao passo que as mesmas conseguem fazer gestão de qualidade dos serviços, de forma sustentável e

economizando energia, utilizando as NBR como referência, mas adaptando-as a realidade que cada empresa de saneamento possui, em diferentes regiões do país.

Vale ressaltar também os questionamentos das questões 3 e 4, ambas obtiveram notas parecidas, de medianamente importante a importante. Essas questões demonstram a importância que as empresas observam quanto a presença de profissionais que se responsabilizem sobre questões de energia na empresa e ainda, sobre o atendimento a demanda contratada. Essas respostas vão ao encontro das respostas do quesito 15 da seção anterior, que os respondentes marcaram que obtém poucas multas por ultrapassagem da demanda contratada, demonstrando assim, a cautela que as empresas têm dedicados a esse assunto.

Outros pontos apontados como importantes para as empresas, foi sobre itens relevantes para a gestão de energia em qualquer empresa, que são o acompanhamento de indicadores de energia e ações que promovam a eficiência energética (questões 5 e 6). Várias foram as ações citadas nas entrevistas com as empresas capixabas, dentre elas podem se destacar desde o investimento em equipamentos novos a gestão de indicadores, faturas, dentre outros. Esses itens têm aparecido como uma das principais formas de melhoria e atenção a gestão de energia nas empresas de saneamento. Na Tabela 7 apresentam-se as estatísticas dos questionamentos da Seção 2 - Parte 1.

Tabela 7 – Análise estatística da Seção 2 – Parte 1

(continua)

		1. Há procedimentos de melhoria, documentação e implementação de um SGE?	2. Definição, estabelecimento, manutenção e implementação de políticas energéticas.	3. Representante da direção envolvido em questões de energia.	4. Formação de equipe de gestão de energia.	5. Fornecimento de recursos (humanos, financeiros, tecnologia, etc.) para implementar um SGE.	6. Comunicação da importância de um SGE para a organização.	7. Realiza procedimentos de melhoria contínua de desempenho energético.
N	Válidos	27	27	27	27	27	27	27
	Inválidos	0	0	0	0	0	0	0
Média		2,37	2,30	2,41	2,33	2,00	2,19	2,74
Mediana		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
Moda		1	2	1	1	2	1	2
Desvio Padrão		1,245	1,137	1,366	1,494	1,074	1,145	1,130
Variância		1,550	1,293	1,866	2,231	1,154	1,311	1,276
Mínimo		1	1	1	1	1	1	1
Máximo		5	5	5	5	5	5	5
Percentis	25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00
	50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00
	75	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	4,00	4,00

Tabela 7 – Análise estatística da Seção 2 – Parte 1

(continuação)

		8. Cumprimento de requisitos legais e outros aplicáveis.	9. Realiza análises do uso e consumo de energia atuais e passados.	10. Identifica instalações, equipamentos e processos de alto consumo de energia elétrica.	11. Objetivos e metas são traçados com periodicidade de acordo com a política energética estabelecida.	12. Implementação de planos de ação para melhoria no consumo de energia.	13. Utiliza energias renováveis (solar, eólica, biomassa, etc.).	14. Realiza acompanhamento (cálculos, análise crítica, etc.) de indicadores de desempenho energético?
N	27	27	27	27	27	27	27	
	0	0	0	0	0	0	0	
Média		3,33	3,81	3,78	2,52	2,74	1,63	2,96
Mediana		4,00	4,00	4,00	2,00	3,00	1,00	3,00
Moda		4	5	4	2	3	1	2
Desvio Padrão		1,387	1,145	0,974	1,051	1,023	1,149	1,160
Variância		1,923	1,311	0,949	1,105	1,046	1,319	1,345
Mínimo		1	1	1	1	1	1	1
Máximo		5	5	5	5	5	5	5
Percentis	25	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00
	50	4,00	4,00	4,00	2,00	2,00	1,00	3,00
	75	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	2,00	4,00

Tabela 7 – Análise estatística da Seção 2 – Parte 1

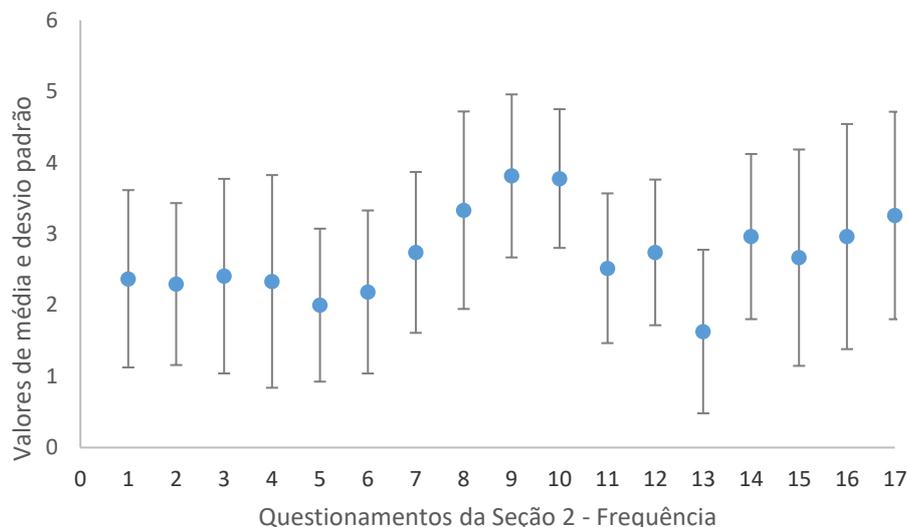
(conclusão)

		15. Possui sistema de gestão ambiental.	16. Monitora indicadores de qualidade ambiental.	17. Controla documentação de forma a permanecer identificáveis e rastreáveis
N	Válidos	27	27	27
	Inválidos	0	0	0
Média		2,67	2,96	3,26
Mediana		2,00	3,00	3,00
Moda		1	1	5
Desvio Padrão		1,519	1,581	1,457
Variância		2,308	2,499	2,123
Mínimo		1	1	1
Máximo		5	5	5
Percentis	25	1,00	1,00	2,00
	50	2,00	3,00	3,00
	75	4,00	5,00	5,00

Fonte: Elaborado a partir do *software SPSS*.

O Gráfico 7 mostra a média das repostas e o desvio padrão da frequência que as empresas realizam alguns itens ressaltados na ABNT NBR ISO 50001 e gestão de energia elétrica nas corporações. Esta seção teve como objetivo verificar o quanto as empresas de saneamento estão próximas a uma gestão eficiente de energia com base nos principais requisitos da ABNT NBR ISO 50001.

Gráfico 7 – Frequência do cumprimento de itens relevantes da ABNT NBR ISO 50001



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com as médias apresentadas, as questões que receberam maiores notas, foram as de número 9 e 10. Dessa forma, as empresas dizem que “quase sempre” elas realizam análises do uso e consumo de energia atuais e passados e ainda, identificam instalações, equipamentos e processos de alto consumo de energia elétrica. Isso demonstra que o acompanhamento de contas de energia tem sido realizado pela maioria das concessionárias de água e esgoto brasileiras. A gestão de faturas de energia foi citada nos discursos extraídos da fala dos respondentes nas entrevistas, sendo esse o requisito que possui maior ocorrência nas empresas. Além desse, as empresas procuram otimizar processos a fim de reduzir o consumo de energia nos sistemas de abastecimento e sempre que possível, a troca dos equipamentos e a manutenção dos mesmos para que funcionem com melhor desempenho possível visando a redução do gasto com energia elétrica. Outro ponto que foi citado, que pode ser considerado uma ponte a esse assunto é o treinamento que algumas empresas oferecem para os funcionários, com intuito de aperfeiçoar o uso aos equipamentos, principalmente

nas estações de bombeamento, a fim de que se utilize os equipamentos da melhor forma possível. Essa ação, pode ser considerada uma atitude relevante quanto ao processo de gestão de energia de sucesso, pois de acordo com Breukers et al (2011), uma gestão de energia eficiente se resume a dois comportamentos: o comportamento único que o autor descreve como a compra de equipamentos eficientes e o uso da melhor performance dos mesmos, e o comportamento de redução que são os esforços repetitivos para reduzir o consumo de energia nas empresas.

Um outro quesito que obteve nota acima de três foi o quesito 8 que diz sobre cumprimento de requisitos legais e outros aplicáveis. O cumprimento da legislação vigente e de normas técnicas com certeza é um item de importância para as empresas de saneamento, bem como outros requisitos legais.

Ainda, vale ressaltar o quesito 17 que também obteve nota acima de três, este questionava sobre o controle de documentos na corporação, de modo que estes fiquem identificados e de fácil acesso. Este quesito da ABNT NBR ISO 50001 diz sobre a necessidade de se manter a informação passível de acesso a todos, as empresas já enxergam a necessidade de fazer esse controle. Nas entrevistas foram observados que muitas das empresas tem adotado alguns métodos de organização na companhia, como por exemplo a metodologia do 5S. Assim documentos físicos e digitais ficam arquivados e não se perdem ao longo do tempo.

Dessa forma pode-se observar que dos 17 itens citados, apenas 3 receberam notas acima da média. Pode-se perceber a distância que as empresas estão da maioria dos requisitos citados na ABNT NBR ISO 50001. Há vários motivos para isso, e o principal deles é que a norma é relativamente nova e poucas empresas no Brasil já adquiriram certificação. Além disso, como já foi citado, não há um interesse declarado e sim intrínseco, pois, toda certificação é interessante, entretanto as companhias de saneamento possuem outras urgências no momento que precisam de profissionais e investimento para tal, dessa forma o cumprimento de requisitos da norma ainda é incipiente pelas mesmas.

Na Tabela 8 apresentam-se as estatísticas dos questionamentos da Seção 2 - Parte 1.

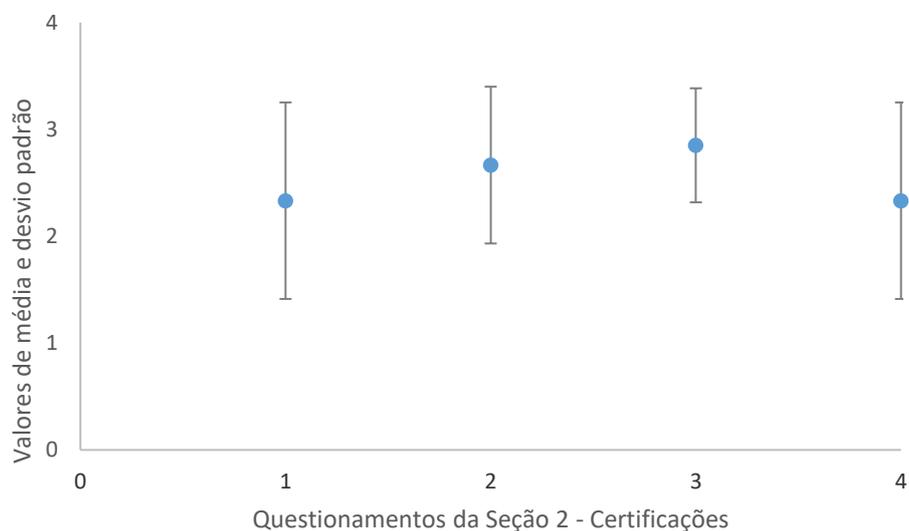
Tabela 8 – Análise estatística da Seção 2 – Parte 2.

		1. Possui certificação ABNT NBR ISO 9001?	2. Possui certificação ABNT NBR ISO 14001?	3. Possui certificação ABNT NBR ISO 50001?	4. Possui alguma outra certificação?
N	Válidos	27	27	27	27
	Inválidos	0	0	0	0
Média		2,33	2,67	2,85	2,33
Mediana		3,00	3,00	3,00	3,00
Moda		3	3	3	3
Desvio Padrão		0,920	0,734	0,534	0,920
Variância		0,846	0,538	0,285	0,846
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		3	3	3	3
Percentis	25	3,00	3,00	1,00	1,00
	50	3,00	3,00	3,00	3,00
	75	3,00	3,00	3,00	3,00

Fonte: Elaborado a partir do *software SPSS*.

O Gráfico 8 mostra a média das repostas e o desvio padrão das repostas referentes a obtenção de certificações nas companhias de saneamento brasileiras.

Gráfico 8 – Certificações nas empresas de saneamento brasileiras



Fonte: Elaboração própria.

O objetivo dessa parte do questionário é de verificar o quanto as empresas de saneamento brasileiras têm adquirido certificações e se as mesmas mantêm essas certificações depois de alcançadas.

Nessa parte observa-se que a médias das respostas estão próximas a 2. Em síntese, os quesitos 1 e 2 são os que foram mais alcançados pelas companhias, algumas ainda possuem as certificações, mas outras já possuíram em algum momento, mas deixaram de tê-las. O motivo disso não é objetivo desse trabalho, mas a intenção de mostrar a realidade dessa ocorrência é.

Ressalta-se que na questão 3, das vinte e sete empresas que responderam o questionário, somente duas disseram possuir a certificação ABNT NBR ISO 50001, uma localizada na região sul do país e outra da região nordeste. As outras repostas marcadas foram todas de número 3 (Não, nunca possuiu).

O Brasil é um país de grande extensão territorial, o que faz com que a realidade de cada empresa de saneamento se torne ímpar. A diferença de clima, densidade demográfica, relevo, capital, dentre outras, fazem com que cada empresa se comporte de uma forma diferente para atender as demandas da sua localidade. Em suma as companhias de saneamento, apesar de dificuldades em relação a investimento e apoio do Estado, a sua maioria realiza serviços de qualidade a fim de atender a população. No Brasil, de acordo com o SNIS, cerca de 93% da população brasileira possui acesso a água tratada e encanada. Esse questionário teve como objetivo traçar o perfil das empresas de saneamento, quanto a gestão de energia em suas instalações, a fim de descrever as principais dificuldades relatadas pelas empresas e o que tem sido feito pelas mesmas até então. Todas as informações obtidas nesse trabalho servem de base para trabalhos futuros, pois as pesquisas em gestão de energia em empresas de saneamento no Brasil ainda são elementares.

7 CONCLUSÕES

Em virtude aos fatos mencionados nesse trabalho, conclui-se que a gestão de energia nas empresas de saneamento é realizada de forma diversificada, de acordo com a disponibilidade de recursos e a necessidade de cada empresa. O uso do termo gestão de energia nas empresas de saneamento é algo que está sendo cada vez mais lapidado, o que não permite fazer uma descrição detalhada de como é feita a gestão de energia nessas empresas, justamente pelo fato de ser algo novo para as corporações. O que pode ser concluído é que as companhias de saneamento mostraram as mais variadas formas de se fazer gestão de energia, todas em busca da eficiência, indo ao encontro de um padrão que contemple elementos associados à ABNT NBR ISO 50001, mas adaptando-as a sua realidade.

Pode-se observar que a gestão de energia nas empresas tende a se dividir em duas vertentes: a gestão operacional e a gestão administrativa de energia. Na gestão operacional, observa-se mais claramente o cuidado com o uso da energia, pois consegue-se listar medidas de controle e melhoria de procedimentos que possuem alto consumo de energia elétrica. Dentre eles podemos chamá-los de fatores operacionais de uso eficiente de energia elétrica: o uso de inversores de frequência e de banco de capacitores, diminuição do bombeamento no horário de ponta, ações para redução de perdas de água (micro e macromedição, setorização, atendimento a chamados, uso de material de qualidade nas tubulações, etc.), uso de algoritmos para otimização da programação de bombas e modelagem computacional.

Na gestão administrativa de energia, é possível notar as mudanças de comportamento em relação ao uso da energia nos escritórios e a inserção de equipes ou pessoas responsáveis pela parte de gestão de energia na empresa. Entende-se que a evolução desse quadro de pessoal, comporá a figura do gestor de energia descrita na norma ABNT NBR ISO 50001. Portanto, pode-se destacar os fatores administrativos de uso eficiente de energia elétrica como: gerenciamento de contas de energia elétrica (possíveis erros, contas pendentes e consumo de energia), gerenciamento de indicadores de água/energia em especial o indicador de eficiência operacional (kWh/m^3), controle de multas por ultrapassagem de demanda contratada e por baixo fator de potência, estudo e enquadramento das

estruturas tarifárias de energia elétrica, treinamento de pessoal, educação ambiental na empresa e uso de equipamentos eco eficientes.

Dessa forma, observa-se que as práticas de gestão de energia são padrões antigos de tratamento da questão com caráter de promoção de eficiência energética. Observa-se que novos conceitos de gestão de energia ainda não são percebidos pelas empresas.

De acordo com as respostas do questionário, observou-se a baixa adesão a ABNT NBR ISO 50001 pelas empresas de saneamento, somente cerca de 7,5% das empresas entrevistadas possuem a certificação da norma. Vale ressaltar que em nenhum momento deste trabalho foi solicitada documentação comprobatória das certificações das empresas, todas as estatísticas foram baseadas nas respostas dos respondentes. As empresas participantes responderam à pesquisa sem qualquer ônus ou bônus, comprometendo-se apenas a participar de uma pesquisa científica. As empresas, em sua maioria demonstraram interesse em possuir a certificação, entretanto várias alegaram não possuir condições técnicas e financeiras para adquirir e manter a certificação. Além disso, todo esforço (físico, intelectual e monetário) para se alcançar os requisitos da norma, ultrapassam os limites de acesso da maior parte das empresas de saneamento brasileiras. Dessa forma, a implantação da ABNT NBR ISO 50001 parece ser mais adequada para grandes corporações, onde o custo pode ser diluído e que normalmente há um corpo capacitado ou passível de capacitação para a obtenção da mesma. Entretanto, as empresas mostraram cumprir alguns requisitos da norma, mesmo estando distantes da aquisição da certificação, de tal modo, sobressai-se a melhoria contínua nos procedimentos, o estabelecimento de objetivos e metas internas, o cumprimento dos requisitos legais e outros aplicáveis e a importância da formação do formato do gestor de energia nas empresas de saneamento.

De forma geral, entende-se que existem lacunas que prejudicam o bom funcionamento do gerenciamento da energia nas empresas de saneamento. Estes podem ser chamados de fatores gerias da gestão ineficaz de energia elétrica, dentre eles vale destacar o não atendimento a demanda contratada de energia elétrica, o uso da estrutura tarifária de energia elétrica inadequada, a falta de

investimento no setor e a dificuldade de se manter profissionais especializados e também de encontrá-los no mercado.

Vale lembrar que a política atual que se estabelece sobre as estruturas tarifárias das empresas fornecedoras de energia elétrica. As mesmas oferecem descontos e modalidades mais vantajosas a unidades consumidoras de energia elétrica que não utilizem energia no horário de ponta, o que é um parâmetro de ser cumprido em algumas empresas de saneamento. A legislação vigente, ainda oferece um desconto de 15% para os serviços públicos de água, esgoto e saneamento em modalidades de alta e baixa tensão.

Após descrever a gestão de energia nas empresas brasileiras de saneamento, retorna-se a pergunta de pesquisa. Pode-se dizer que o estágio de desenvolvimento da gestão de energia nessas empresas encontra-se no nível inicial de conhecimento de conceitos. Observa-se que as ações consolidadas são as de maior preocupação das empresas, ou seja, a aquisição da redução de gastos reais com energia elétrica. Sendo assim, percebe-se que ações de caráter de gestão de energia são nulas.

Ações relevantes observadas em relação à economia de energia citada pelas companhias de abastecimento é a importância de se contratar a demanda adequada de energia, a fim de evitar eventuais multas por ultrapassagem da demanda contratada e gasto desnecessários com excesso de demanda não utilizada.

Recomenda-se o uso de outras fontes de energia elétrica para evitar o horário de ponta - este sido um dos principais desafios das empresas de saneamento - dentre elas foram citadas a instalação de PCH e de outras energias como a solar e os gerados a combustíveis fósseis. O propósito de evitar o uso da energia no horário de ponta é o de se privar de pagar pela hora em que a energia é oferecida pelas concessionárias de energia com valor mais elevado.

Um das ações mais simples, mas não menos importante, é o acompanhamento de indicadores de energia em especial o indicador de eficiência operacional (kWh/m^3), que é o tanto de energia gasta por metro cúbico de água tratado e aduzido. O histórico desse indicador tem sido a principal forma de controle nas companhias de saneamento. Outro ponto observado foi a correlação das perdas de

água no abastecimento e no aumento do gasto com energia elétrica no setor. As empresas começaram a investir em monitoramento de perdas com a finalidade de economia de recursos financeiros e ambientais.

Por fim, conclui-se que o envolvimento dos recursos humanos das empresas de saneamento tem sido aprimorado, uma vez que o assunto “gestão de energia” é um assunto novo. As questões energéticas nas empresas ainda são tratadas na área operacional ou juntamente com outros setores. Hoje as empresas veem a necessidade de se obter um setor e profissionais qualificados para tal, que é o que a norma ABNT NBR ISO 50001 preza, ao passo que esse profissional ainda custa caro para as empresas.

Para o melhor entendimento da gestão de energia nas empresas de saneamento recomenda-se estudos de eficiência energética voltados para a área de saneamento, além disso, estudos setorizados de acordo com as diferenças de cada região geográfica do Brasil. Pois, as condições socioeconômicas da localidade, o clima, a topografia e a disponibilidade dos recursos naturais são fatores chave para a diferenciação das metodologias aplicadas nas empresas para o bom funcionamento das mesmas. Além disso recomenda-se também o estudo da aplicação das estruturas tarifárias de energia elétrica nas empresas brasileiras de saneamento e como isso tem influenciado no gasto energético das empresas. Este trabalho não teve por objetivo abordar as ações para melhoria do desempenho energético das empresas, dessa forma entende-se que estudos sobre o tema também seriam interessantes para uma melhor compreensão sobre um tema complexo que é a gestão de energia nas empresas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELMEGUID, H; ULANICKI, B. Feedback rules for operation of pumps in a water supply system considering electricity tariffs. **Water Distribution Systems Analysis 2010**, Tucson, p. 1188-1205, 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Modalidades tarifárias**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/alta-tensao/-/asset_publisher/zNaRBjCLDgbE/content/modalidade/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Falta-tensao%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_zNaRBjCLDgbE%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D2%26p_p_col_count%3D3> Acesso em: 05 abril 2017.

_____. Resolução normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010. **Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2010414.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2016.

ANTUNES, P.; CARREIRA, P.; SILVA, M. M. Towards an energy management maturity model. **Energy Policy**. Lisboa, v. 73, p. 803-814, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS CONCESSIONÁRIAS PRIVADAS DE ÁGUA E ESGOTO. **Cidades saneadas: uma realidade ao alcance do Brasil**. São Paulo, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR ISO 50001: Sistemas de gestão de energia – Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR ISO 50004: Sistemas de gestão de energia – Guia para implementação, manutenção e melhoria de um sistema de gestão de energia**. Rio de Janeiro, 2016.

_____. **NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE SERVIÇOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO. **Assemae estrutura parceria com a Eletrobras**. Disponível em: <<http://www.assemae.org.br/noticias/item/857-assemae-estrutura-parceria-com-a-eletrobras?highlight=WyJlbnVvZ2hliwiZWxcdTAwZTI0cmJjYSIsImVuZXJnaWEgZWxcdTAwZTI0cmJjYSJd>> Acesso em: 09 julho 2016.

_____. **Eficiência energética é tema de mesa no 9º STSA**. Texto disponibilizado em 09 dez. 2015. Disponível em: <<http://www.assemae.org.br/noticias/item/1017-eficiencia-energetica-e-tema-de-mesa-no-9->>

stsa?highlight=WyJlbnVyZ2IhliwiZWxcdTAwZTI0cmIjYSIsImVuZXJnaWEgZWxcdTAwZTI0cmIjYSJd> Acesso em: 09 julho 2016.

BATTISTI, I. D. E.; BATTISTI, G. **Métodos Estatísticos**. Primeira Edição. Rio Grande do Sul. Editora Unijuí, 2008.

BERNARDO, M. et al. Benefits of management systems integration: a literature review. **Journal of Cleaner Production**. Barcelona, v. 94, p. 260-267, 2015.

BRASIL. Decreto nº 7.891, de 23 de janeiro de 2013. Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 jan. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Decreto/D7891.htm>. Acesso em: 19 ago. 2016.

_____. Decreto nº 510, de 07 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em ciências humanas e sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana na forma definida nessa resolução. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 mai. 2016. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 5 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 18 ago. 2016.

BREUKERS, S. C. et al. Connecting research to practice to improve energy demand-side management (DSM). **Energy**, v. 36, p. 2176-2185, 2011.

BRÜGGEMANN, O. M. et al. A filosofia assistencial de uma maternidade pública do sul do país sob o olhar de sua equipe profissional. **REBEn**. Brasília. v. 64, n. 1, p. 123-129, 2011.

CASADESÚS, M.; MARIMON, F.; HERAS, I. ISO 14001 diffusion after the success of the ISO 9001 model. **Journal of Cleaner Production**. v. 18, p. 1741-1754, 2008.

CABRERA, E. M. et al. Energy Audit of Water Networks. **Journal of Water Resources Planning and Management**, v. 136, p. 669-677, 2010.

CAMPOS, A. F. et al. Impactos econômicos da crise energética no Brasil sobre as Indústrias Energointensivas. **Sodebras**, v. 12, n. 133, p. 40-46. 2017.

CAREGNATTO, R. C. A.; MUTTI, R. pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 15, n. 4, p. 679-684, 2006.

COELHO, B.; ANDRADE-CAMPOS, A. Efficiency achievement in water supply systems - A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. v. 30, p. 54-89, 2011.

D'AGOSTINO, A. L. et al. What's the state of energy studies research?: A content analysis of three leading journals from 1999 to 2008. **Energy**. v.36, p. 508-519, 2011.

DINIZ, A.M.F. et al. Dynamic modeling and simulation of a water supply system with applications for improving energy efficiency. **Energy Efficiency**. Houten, v.8 p. 417-432, 2015

DURIN, B.; MARGETA, J. Analysis of the Possible Use of Solar Photovoltaic Energy in Urban Water Supply Systems. **Water**. v.6, p. 1546-1561, 2014.

ELETROBRAS; PROCEL. **Relatório de resultados do Procel 2011** - ano base 2010. Rio de Janeiro, 2011.

FÁVERO, L. P. et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Primeira edição. Rio de Janeiro. Editora Campus/Elsevier, 2009.

FERREIRA, J. S.; SANTOS, J. H.; COSTA, B. O. Perfil de formação continuada de professores de Educação Física: modelos, modalidades e contributos para a prática pedagógica. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. v. 37, n. 3, p. 289-298, 2015.

FIEDLER, T.; MIRCEA, P. Energy Management Systems according to the ISO 50001 Standard – Challenges and Benefits. In: IEEE - 2012 10th International Power & Energy Conference (IPEC 2012). 2012. **Anais...**

FLEMING, M. F.; BOWDEN, M. Web-based surveys as an alternative to traditional mail methods. **Journal of Environmental Management**. v. 90, p. 284-292, 2009.

FONTANA, N.; GIUGNI, M.; PORTOLANO, D. Losses Reduction and Energy Production in Water-Distribution Networks. **Journal of water resources planning and management**. Nápoles, v.138, n.3, p. 237-244, 2012.

FUGIMOTO, S.; TAHAN, C. The structure of electric energy distribution tariffs in Brazil. In: 20th International Conference on Electricity Distribution. 2009. **Anais...**

GALVÃO JÚNIOR, J. G. B. et al. Perfil dos sistemas de produção de leite bovino no Seridó Potiguar. **Holos**. Rio Grande do Norte. v.2, n.31, p. 130-141. 2015.

GAVRONSKI, I. et al. ISO 14001 Certified plants in Brazil - taxonomy and practices. **Journal of Cleaner Production**. v. 39, p. 32-41, 2013.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisas**, 4 ed, São Paulo, Ed. Atlas, 2002.

GOMES, H.P. **Sistemas de saneamento**. Eficiência Energética, 1 ed., João Pessoa, Ed. Da Universidade Federal da Paraíba, 2010.

GODIM, S.M.G. et al. Da descrição do caso à construção da teoria ou da teoria à exemplificação do caso? Uma das encruzilhadas da produção do conhecimento em administração e áreas afins. **o&s**, v.12, n.35, 2005

GREGOLIN, M. R. V. A análise do discurso: conceitos e aplicações. **Alfa**, v. 39, p. 13-21, 1995.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Energy Efficiency Indicators: Essentials for Policy Making**. Paris, 2014. Disponível em:

<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/IEA_EnergyEfficiencyIndicators_EssentialsforPolicyMaking.pdf>. Acesso em: 06 out. 2015.

INTRONA, V. et al. Energy Management Maturity Model: an organizational tool to foster the continuous reduction of energy consumption in companies. **Journal of Cleaner Production**. v. 83, p. 108-117, 2014.

JOVANOVIC, B.; FILIPOVIC, J. ISO 50001 standard-based energy management maturity model e proposal and validation in industry. **Journal of Cleaner Production**. v. 112, p. 2744-2755, 2016.

LEE, D.; CHENG, C. Energy savings by energy management systems: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. v. 56, p. 760-777, 2016.

MAKINO, D.L. **Eficiência energética em sistemas de abastecimento de água usando bombas de rotação variável**. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em tecnologia - Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2012.

NAGAYOSHI, H. K. **Estudo e análise do risco e da viabilidade econômica do mercado cativo e do mercado livre de energia elétrica no terceiro ciclo tarifário**. Trabalho de Graduação apresentado como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Mecânica - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Guaratinguetá, 2012.

OLIVEIRA FILHO, D.; TANABE, C. S.; COSTA, J. M. Considerações da análise exergética em tarifas de energia elétrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.4, n.1, p.114-119, 2000.

PÉREZ-LOMBARDI, L.; ORTIZ, J.; VELÁZQUEZ, D. Revisiting energy efficiency fundamentals. **Energy Efficiency**. Houten, v.6, p. 239–254, 2013.

PERIARD, G. **O Ciclo PDCA e a melhoria contínua**, 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/o-ciclo-pdca-deming-e-a-melhoria-continua/>>. Acesso em: 20 jul 2016.

PROCEL/ELETRÓBRÁS. **Guia técnico/Gestão energética**, 2005. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Guia%20Tec%20Proc-Gest%20En-EI-Proc-EFFIC-FUPAI-05.pdf>>. Acesso em: 15 out 2015.

QUYEN, H. A.; LE, T. T. T. The Energy Management According to ISO 50001:2011 Standard and AEMAS Scheme Feasibly Implement in Viet Nam. In: IEEE - 2012 10th International Power & Energy Conference (IPEC 2012). 2012. **Anais...**

RAMOS, H.M.; MELLO, M.; DE, P.K. Clean power in water supply systems as a sustainable solution: from planning to practical implementation. **Water Science and Technology: Water Supply**. v.10, n.1, p.39-49.

RAMOS, R. C. S. S.; SALVI, R. S. Análise de conteúdo e análise do discurso em educação matemática – um olhar sobre a produção em periódicos qualis A1 e A2. In: IV Seminário internacional de pesquisa em educação matemática Brasília. 2009. **Anais...**

RUBLE, I. European Union energy supply security: The benefits of natural gas imports from the Eastern Mediterranean. **Energy Policy**. v.105, p.341-353. 2017.

SANTANA, P. H. M.; BAJAY, S. V. New approaches for improving energy efficiency in the Brazilian industry. **Energy Reports**, v. 2 p. 62–66, 2016.

SANTOS, G.; MENDES, F.; BARBOSA, J. Certification and integration of management systems: the experience of Portuguese small and medium enterprises. **Journal of Cleaner Production**. v. 19, p.1965-1974, 2011.

SCARATTI, D.; MICHELON, W.; SCARATTI, G. Avaliação da eficiência da gestão dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário utilizando Data Envelopment Analysis. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 333-340. 2013.

SILVA, D. A. P. Os fatores motivacionais no futsal feminino no município de Rebouças-PR. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**. São Paulo, v.4, n.14, p.268-274. 2012.

SILVA, M. J. G. et al. Sistema de controle adaptativo aplicado a um sistema de distribuição de água com ênfase na eficiência energética. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 405-413. 2015.

SILVEIRA, R. I. M. Antecedentes da eficiência produtiva na manufatura: experiências do setor moveleiro brasileiro. **Revista de Ciências da Administração**. v. 15, n. 37, p. 154-169. 2013.

SIMSEK, Z. Sample surveys via electronic mail: a comprehensive perspective. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo. v. 39, n. 1, p. 77-83. 1999.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2015**. Brasília, 2016. Disponível em:

<<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>>. Acesso em: 08 mar. 2017.

SIVILL, L. et al. Success factors of energy management in energy-intensive industries: Development priority of energy performance measurement. **International Journal of Energy Research**. v. 37, p. 936-951, 2012.

SKWORCOW, P. et al Combined Energy and Pressure Management in Water Distribution Systems. In: **World Environmental and Water Resources Congress**. Great Rivers, ASCE, 2009.

THOLLANDER, P.; OTTOSSON, M. An energy efficient Swedish pulp and paper industry – exploring barriers to and driving forces for cost-effective energy efficiency investments. **Energy Efficiency**. Houten, v 1, p. 21–34, 2008.

TO, W. M.; LEE, P. K. C. Diffusion of ISO 14001 environmental management system: global, regional and country-level analyses. **Journal of Cleaner Production**, v. 66, p. 489-498, 2014.

TSUTIYA, M.T. **Abastecimento de água**. 3ª ed. São Paulo: Ed. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

———. **Redução do custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água**, São Paulo, Ed. ABES, 2001.

VENKATESH, G.; BRATTEBO, H. Energy consumption, costs and environmental impacts for urban water cycle services: Case study of Oslo (Norway). **Energy**, v.36, p.792-800, 2011.

VIEIRA, H. C. et al. O uso de questionários via *e-mail* em pesquisas acadêmicas sob a ótica dos respondentes. In: XIII SEMINÁRIO EM ADMINISTRAÇÃO: Sustentabilidade Ambiental nas Organizações, 612. 2010, Butantã. **Anais Eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/612.pdf>>. Acesso em: 20 out.2014.

VIEIRA, F.; RAMOS, H. M. Optimization of operational planning for wind/hydro hybrid water supply systems. **Renewable Energy**. v. 34, n. 3, p. 928-936, 2009.

VILANOVA, M.R.N.; BALESTIERI J.A.P. Energy and hydraulic efficiency in conventional water supply systems. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.30, p.701–714, 2014.

YANG, J.; YAMAZAKI, A.. **Water and Energy Nexus: A Literature Review**. Stanford, CA, USA. Prepared by Water in the west, 2013

YIN, R.K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Segunda edição. Porto Alegre. Ed. Bookman. 2001.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. Primeira edição. Brasília, Ed. Capes. 2009.

ZOLLER, J. L. Período de recuperação do investimento em bomba hidráulica de melhor rendimento em sistemas de bombeamento na tarifa horo-sazonal verde. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 2, p. 290-302, 2011.

APÊNDICE A – CARTA CONVITE ENVIADA PARA AS EMPRESAS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Local, data.

Prezado (s) Senhor (es),

Venho através desta convidá-lo (s) para participação da pesquisa de mestrado que se intitula Gestão de energia no saneamento: estado atual e perspectivas para melhorias no setor, que tem por objetivo geral compreender a gestão energética nas empresas de saneamento.

A pesquisa é desenvolvida pela mestranda Bianca Silva Queiroz sob orientação do professor Doutor Alvim Borges da Silva Filho. A pesquisa é parte da exigência para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Espírito Santo.

A sua participação na pesquisa possibilitará o melhor entendimento dos processos de gestão de energia e o que as empresas de saneamento tem feito para melhoria e redução de gastos com energia elétrica. Sua participação é muito importante e os resultados desta pesquisa permitirão uma melhor compreensão científica sobre o real estado da gestão de energia nas empresas de saneamento. Suas respostas receberão tratamento científico e estarão sob sigilo, como é de praxe em atividades de pesquisa e sua identidade será preservada.

Atenciosamente,

Bianca Silva Queiroz

Mestranda em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável.

APÊNDICE B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS

Senhores Responsáveis,

Eu, Bianca Silva Queiroz, matriculada no curso de pós-graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Espírito Santo, sob a orientação do professor Doutor Alvim Borges da Silva Filho, venho solicitar a Vossa Senhoria a autorização para coleta de dados nessa instituição, com a finalidade de realizar a pesquisa de dissertação de mestrado intitulada: Gestão de energia no saneamento: estado atual e perspectivas para melhorias no setor, que tem por objetivo geral compreender a gestão energética nas empresas de saneamento.

A coleta de dados ocorrerá mediante a utilização documentos e relatórios da empresa, além de uma entrevista com gestores da área. Igualmente, assumo o compromisso de utilizar os dados obtidos somente para fins científicos, bem como de disponibilizar os resultados obtidos para esta instituição. Qualquer dúvida sobre a pesquisa entrar em contato com a pesquisadora no telefone (27)997809380 ou no correio eletrônico bianca.queiroz@aluno.ufes.br ou bia.silvaqueiroz@gmail.com.

Atenciosamente,

Bianca Silva Queiroz
Mestranda em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

Eu, abaixo assinado, autorizo participação da instituição na pesquisa mencionada acima.

Responsável (Empresa entrevistada)

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA

Dados iniciais
Nome da empresa:
Cargo do respondente:

Seção 1 – Visão da empresa quanto gestão de energia e eficiência energética

1. Qual o papel do gestor de energia nessa empresa? Existe esse profissional?
2. Como é feito o acompanhamento de indicadores de energia? Quais são esses indicadores?
3. Há alguma certificação (ISO 9001,14001)? Se não, há indícios de interesse da administração em possuir essas certificações?

Seção 2 – Postura da empresa quanto controle e monitoramento de energia e de perdas de água

1. A demanda de energia elétrica na empresa costuma ultrapassar o da demanda contratada?
2. Há monitoramento de perdas de água no abastecimento? Como isso é feito?

Seção 3 – Controle de energia na área administrativa

1. Há formação/capacitação de auditores em sistema de gestão de energia? De quanto em quanto tempo ocorrem as auditorias?
2. Há formação/capacitação de coordenadores em eficiência energética?

Seção 4 – Sistema de gestão de energia

1. Há procedimentos de melhoria, documentação e implementação de um SGE? Como isso é feito?
2. Objetivos e metas são traçados com periodicidade de acordo com a política energética estabelecida?
3. Há utilização da energia por tipo (eletricidade, combustíveis fósseis, renováveis, etc)?
4. O que tem sido feito pela empresa em busca de melhorias quanto a gestão de energia e diminuição de gastos com energia elétrica?
5. Relate as principais dificuldades de se fazer gestão e controle de energia na empresa.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO ENVIADO PARA AS EMPRESAS

Pesquisa sobre Gestão de energia nas empresas de saneamento no Brasil

Esta pesquisa tem como objetivo compreender como as empresas de saneamento tratam as questões relacionadas a Gestão de Energia e o que tem sido feito para melhorias no setor. A aplicação deste questionário é parte fundamental para o alcance dos objetivos estabelecidos neste trabalho e, desde já, agradecemos a sua resposta.

As respostas devem ser elaboradas por pessoas que possuam proximidade com o tema (Gestão de Energia e Eficiência Energética), informando as opiniões da empresa sobre cada questão. Sua participação é voluntária e o questionário é confidencial e anônimo. O trabalho resultante de sua participação poderá ser solicitado no contato bianca.queiroz@aluno.ufes.br, bia.silvaqueiroz@gmail.com ou alvim@pobox.com.

Caracterização da empresa

1. Por favor, informe a forma gestão da sua empresa:

- Empresa Pública
- Empresa Privada
- Empresa de Economia Mista

2. Qual é a área de abrangência da sua Empresa?

- Municipal
- Estadual
- Outra

3. Em qual Região Geográfica do Brasil está a sede da sua empresa?

- Centro-Oeste
- Nordeste
- Norte
- Sudeste
- Sul

Seção 1 – Visão da empresa quanto economia e gestão de energia

Marque apenas uma opção, de acordo com a legenda:

1. Nunca;
2. Poucas vezes;
3. Algumas vezes;
4. Quase sempre;
5. Sempre.

Na empresa em que trabalha, qual a frequência que é dada aos seguintes questionamentos:

Questionamentos	1	2	3	4	5
1. Uso de lâmpadas fluorescentes ou de LED na empresa.					
2. Ao sair do escritório, as luzes são apagadas?					
3. Ao sair do escritório, os condicionadores de ar são desligados?					
4. Ao sair do escritório, os computadores são desligados?					
5. Já recebeu orientações quanto a economia de energia no seu ambiente de trabalho?					
6. Questões energéticas são discutidas nos diálogos de saúde e segurança na empresa?					
7. Há treinamento sobre o uso dos aparelhos visando a economia de energia (máquinas, computadores, etc.)?					
8. Há a troca de equipamentos por aqueles que usam o selo da Procel?					
9. Utilização de fontes alternativas de energia (combustíveis fósseis e/ou energias renováveis).					
10. Realiza compra e venda de energia elétrica em consórcios de energia, leilões, etc.?					
11. Há investimento em economia de energia (uso de inversores de frequência, uso de geradores de energia no horário de ponta, etc.)?					
12. Há formação de gestores em sistema de gestão de energia?					
13. Acompanhamento de indicadores de eficiência energética (kWh/m ³).					
14. Uso da energia elétrica fornecida pela concessionária no horário de ponta.					
15. Multas por ultrapassagem de demanda contratada ou por baixo fator de potência.					
16. Há auditorias com enfoque no uso de energia na empresa?					
17. Ações que visem redução de perdas de água no sistema.					
18. Revisões no contrato de demanda de energia da empresa.					

Marque apenas uma opção, de acordo com a legenda:

1. Sem importância;
2. Pouca importância;
3. Medianamente importante;
4. Importante;
5. Muito importante.

Na empresa em que trabalha, qual o grau de importância que é dado aos seguintes questionamentos:

Questionamentos	1	2	3	4	5
1. Gestão de energia na empresa.					
2. Geração/Produção de energia na empresa.					
3. Profissionais que se responsabilizam com questões energéticas na empresa.					
4. Atendimento da demanda contratada de energia elétrica.					
5. Acompanhamento de indicadores de energia.					
6. Ações que promovam a eficiência energética.					
7. Pesquisa e desenvolvimento em gestão de energia e/ou eficiência energética.					
8. Certificação ABNT NBR ISO 9001.					
9. Certificação ABNT NBR ISO 14001.					
10. Certificação ABNT NBR ISO 50001.					
11. Entendimento da estrutura tarifária de energia elétrica.					
12. Ações que visem redução de perdas de água no sistema.					

Seção 2 – Sistema de gestão de energia (SGE)

Marque apenas uma opção, de acordo com a legenda:

1. Nunca;
2. Poucas vezes;

3. Às vezes;
4. Quase sempre;
5. Sempre.

Na empresa em que trabalha, qual a frequência de ocorrência dos seguintes questionamentos:

Questionamentos	1	2	3	4	5
1. Há procedimentos de melhoria, documentação e implementação de um SGE?					
2. Definição, estabelecimento, manutenção e implementação de políticas energéticas.					
3. Representante da direção envolvido em questões de energia.					
4. Formação de equipe de gestão de energia.					
5. Fornecimento de recursos (humanos, financeiros, tecnologia, etc.) para implementar um SGE.					
6. Comunicação da importância de um SGE para a organização.					
7. Realiza procedimentos de melhoria contínua de desempenho energético.					
8. Cumprimento de requisitos legais e outros aplicáveis.					
9. Realiza análises do uso e consumo de energia atuais e passados.					
10. Identifica instalações, equipamentos e processos de alto consumo de energia elétrica.					
11. Objetivos e metas são traçados com periodicidade de acordo com a política energética estabelecida.					
12. Implementação de planos de ação para melhoria no consumo de energia.					
13. Utiliza energias renováveis (solar, eólica, biomassa, etc.).					
14. Realiza acompanhamento (cálculos, análise crítica, etc.) de indicadores de desempenho energético?					
15. Possui sistema de gestão ambiental.					
16. Monitora indicadores de qualidade ambiental.					
17. Controla documentação de forma a permanecer identificáveis e rastreáveis.					

Marque apenas uma opção, de acordo com a legenda:

1. Sim, possuí;
2. Não, mas já possuiu;
3. Não, nunca possuiu.

A empresa em que trabalha:

Questionamentos	1	2	3
1. Possui certificação ABNT NBR ISO 9001?			
2. Possui certificação ABNT NBR ISO 14001?			
3. Possui certificação ABNT NBR ISO 50001?			
4. Possui alguma outra certificação?			