REDUÇÃO DE PENALIDADES NAS FATURAS DE ENERGIA ELÉTRICA NA SUPERINTENDÊNCIA MÉDIO TIETÊ (OM)

Clayton Alexandre Pereira[(1)]
Engenheiro Eletricista pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP. Mestre em Engenharia Elétrica pela UNESP. Especializações em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UNESP, MBA em Planejamento e Gestão Ambiental pela Universidade Cândido Mendes e Engenharia de Produção pela UNINTER. Atualmente Engenheiro na Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP e Professor de Ensino Superior da Faculdade de Tecnologia de Botucatu - FATEC.
Nilzo Renê Fumes[(2)]
Engenheiro civil pela Universidade Anhembi Morumbi, Tecnólogo em Obras Hidráulicas pela Fatec/SP, pós graduado em Tecnologias Ambientais, MBA em Gestão Estratégica de Negócios, MBA em ESG e Inovação pela PUC/MG, cursou Liderança na Inovação no Massachusetts Institute of Technology - MIT, Exponencial Business Administration - XBA, Cátedra Unesco para recursos hídricos. Atualmente é gerente do departamento de operação da Superintendência do Médio Tietê da Sabesp (OM).

Endereço[(1)]**:** Rua Maria de Lourdes Dante Innocenti, 60 – Jardim Bela Vista – São Manuel – SP - CEP: 18.656-094 - Brasil - Tel: +55 (14) 99708-9330 - e-mail: claytonpereira@sabesp.com.br

RESUMO

Devido ao elevado custo e frequentes aumentos originados de diversos fatores, a energia elétrica tem se destacado como uma das maiores partes que compõem o orçamento e balanço financeiro de uma empresa. Nas empresas prestadoras de serviços de saneamento básico, que operam o sistema de abastecimento de água dos diversos municípios, este fato não é diferente. Todo o sistema de bombeamento, responsável pela distribuição de água nos mais diversos pontos, é totalmente dependente de motores elétricos. Para uma vida financeira saudável, as empresas devem buscar alternativas para redução e otimização deste custo tão importante em sua receita. O presente trabalho apresenta os resultados obtidos com a implantação de um plano de ação para redução das penalidades nas faturas de energia elétrica, sejam por excesso de consumo de energia reativa, ou seja, baixo fator de potência, ou por ultrapassagem de demanda contratada junto às concessionárias. Para atingir a redução das penalidades necessária, medidas administrativas, de gestão e operacionais foram adotadas. Após a aplicação e manutenção das ações, obteve-se uma redução de aproximadamente 17% no custo total com penalidades nas faturas de energia elétrica no ano de 2023 e estima-se que esta redução poderá atingir níveis de até 70% em 2024.

PALAVRAS-CHAVE: Penalidades, eficiência energética, energia reativa**.**

INTRODUÇÃO

O consumo de energia elétrica e consequentemente o custo relacionado a este consumo é um dos fatores de maior influência quando se trata de uma boa gestão operacional e financeira de um sistema de abastecimento de água. Todo o sistema de distribuição de água tratada até o consumidor final, que vai desde a captação de água bruta, seja através de poços profundos ou captações superficiais, passando pelas estações de tratamento, sendo enviada ou não para reservatórios, seguindo até as redes de distribuição são dependentes de sistemas de bombeamento operados com a utilização de motores elétricos. Operar o sistema utilizando o conceito e práticas de eficiência energética irá garantir um balanço financeiro saudável para a empresa.

O cenário atual brasileiro apresenta uma crescente demanda na utilização dos recursos hídricos e energéticos, o que comprova sob uma perspectiva ambiental, também a necessidade de se aplicarem os melhores conceitos de gestão e eficiência para excelência na operação do sistema.

O mesmo serviço pode ser obtido com menor gasto de energia e, consequentemente, com menores impactos econômicos, ambientais, sociais e culturais (EPE, 2013).

As empresas prestadoras de serviços de saneamento e distribuição de água deveriam observar os consumos de água e energia elétrica de maneira integrada (MOURA, 2010) para uma maior eficiência do sistema de abastecimento e não de forma separada como normalmente é feito. Se estes indicadores forem planejados e monitorados de maneira conjunta, terão impacto mais significativo na gestão operacional e orçamentária destas empresas.

O conceito de eficiência energética vem sendo cada vez mais aplicado nas empresas de uma maneira geral e significa gerar a mesma quantidade de energia com menos recursos naturais ou obter o mesmo serviço com menos energia.

Dentro da esfera de eficiência energética, existem diversas frentes de trabalho que atuam em conjunto para o mesmo objetivo: utilizar a energia elétrica necessária da melhor maneira possível, evitando desperdícios.

O controle das penalidades nas faturas de energia elétrica é uma das frentes mais importantes neste conjunto de ações e visa a redução, e quando possível a eliminação, das multas originadas por cargas operando com baixo fator de potência, que significa um excesso de consumo de energia reativa, e ultrapassagem das demandas contratadas junto às concessionárias.

O conceito de demanda significa a média das potências elétricas solicitadas ao sistema elétrico pela parcela de carga instalada em operação na unidade consumidora, expressa em quilowatt (kW), que corresponde a potência média verificada em intervalos de 15 minutos.

A demanda contratada é a potência a ser obrigatoriamente disponibilizada pela concessionária. A ultrapassagem desta significa a parcela de demanda medida que excede a demanda contratada, sendo tolerável a ultrapassagem em até 5%.

As principais causas de ultrapassagem de demanda podem ser a substituição de equipamentos, aumento na quantidade de equipamentos e testes em unidades consumidoras.

O fator de potência é uma relação entre potência ativa e potência reativa. Indica a eficiência com a qual a energia está sendo usada. Um alto fator de potência indica uma eficiência alta e, inversamente, um fator de potência baixo indica baixa eficiência. Um baixo fator de potência indica que a energia não está sendo aproveitada plenamente e a solução para se corrigir é a instalação de capacitores.

Excedente de energia reativa é um termo associado ao faturamento de energia reativa, quando consumimos energia, e o fator de potência está fora do limite, ou seja, abaixo de 0,92. O fator de potência é a grandeza que define a proporção da energia reativa consumida, frente a energia ativa, que é a de fato medida e utilizada (EMBRASUL, 2024).

Figura 1 – Energia reativa



Fonte: COMERCE ENERGIA, 2022.

A energia reativa não produz trabalho direto, mas ela circula entre a carga e sua fonte de alimentação, resultando em um carregamento no sistema elétrico que poderia ser utilizado para fornecer mais energia ativa, fluxo este demonstrado na Figura 1.

Ela é parte essencial para o bom desempenho do sistema, pois forma o campo magnético que dá base para o fluxo das correntes de energia de geradores, condensadores síncronos ou equipamentos eletrostáticos como capacitores (COMERC ENERGIA, 2022).

A principais causas para constatação de penalidades por baixo fator de potência são motores e transformadores com pequenas cargas (vazio), motores e transformadores superdimensionados, grande quantidade de motores de pequena potência, máquinas de solda, lâmpadas de descarga-fluorescente, vapor de sódio ou mercúrio, sem reatores de alto fator de potência, excesso de energia reativa capacitiva.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados obtidos com a implantação de um programa com ações que visam o controle de penalidades nas faturas de energia elétrica, no ano de 2023, na Superintendência Médio Tietê (OM) da Sabesp, localizada no município de Botucatu, estado de São Paulo.

METODOLOGIA USADA

A Superintendência Médio Tietê (OM) possui atualmente 905 (novecentas e cinco) unidades consumidoras em operação, sendo destas, 148 (cento e quarenta e oito) instalações ligadas em média tensão e que fazem parte do escopo deste trabalho pois, as unidades consumidoras ligadas em baixa tensão não apresentam penalidades.

Inicialmente, foi realizado um levantamento com o objetivo de se obter um diagnóstico da real situação das penalidades e identificação das instalações que apresentavam demanda ultrapassada ou baixo fator de potência.

Uma vez identificadas, para implantação do programa de redução de penalidades, foram adotadas algumas ações nas esferas administrativa, de gestão e operacional, conforme Figura 2.

Figura 2 - Ações adotadas



Fonte: Elaboração própria.

Após o diagnóstico preliminar, foram identificadas 32 unidades consumidoras que registravam ultrapassagem de demanda e necessitavam de revisão contratual.

Através de contatos realizados com as concessionárias CPFL Paulista, CPFL Piratininga e Neoenergia/Elektro foram solicitados os respectivos aditivos de contrato de demanda com o propósito de suprir a demanda que estava sendo consumida em cada instalação, gerando as multas por ultrapassagem.

Quanto as multas por baixo fator de potência, foi solicitado o apoio das equipes de manutenção eletromecânica nos diversos municípios ligados a superintendência para verificação das condições das instalações, existência ou não de capacitores elétricos e a constatação de seu funcionamento.

Em algumas destas instalações foram constatados alguns componentes danificados, ou mesmo desligados, e corrigidos com um reparo simples.

Porém, em outras unidades foi identificada a inexistência de capacitores e para estas foram adquiridos novos equipamentos.

Em um primeiro lote, foram investidos aproximadamente R$ 20.000,00 (vinte mil reais) na compra de novas unidades capacitivas nas diferentes potências e tensões necessárias.

Figura 3 - Instalação de capacitores



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4 - Aferição do fator de potência



Fonte: Elaboração própria.

Como meta, foi estipulado que a representatividade, que significa o total gasto com penalidades divido pelo total gasto com energia elétrica, deveria ser reduzida no máximo a 1%, somando as multas por baixo fator de potência e por ultrapassagem de demanda.

RESULTADOS OBTIDOS

Ao longo do ano de 2023, foi feito o acompanhamento, através de relatórios gerados no sistema SINERGIA (Sistema de Gestão de Energia da Sabesp), do custo total com pagamento das faturas de energia elétrica mensalmente e também do custo total com penalidades. Estes dados podem ser verificados na Tabela 1.

Tabela 1 - Acompanhamento mensal do custo de energia elétrica na OM.

Mês	*Gasto com Energia*	*Penalidades*	*Meta*
jan/23	R$ 6.076.112	R$ 168.973	R$ 60.761
fev/23	R$ 6.173.732	R$ 181.866	R$ 61.737
mar/23	R$ 6.434.267	R$ 157.799	R$ 64.343
abr/23	R$ 6.249.750	R$ 147.721	R$ 62.497
mai/23	R$ 6.754.211	R$ 143.214	R$ 67.542
jun/23	R$ 6.841.088	R$ 119.426	R$ 68.411
jul/23	R$ 6.934.253	R$ 127.452	R$ 69.343
ago/23	R$ 6.836.864	R$ 113.706	R$ 68.369
set/23	R$ 6.765.472	R$ 96.043	R$ 67.655
out/23	R$ 7.079.435	R$ 100.835	R$ 70.794
nov/23	R$ 6.911.353	R$ 70.957	R$ 69.114
dez/23	R$ 7.346.027	R$ 50.915	R$ 73.460
Acumulado	**R$ 80.402.562,92**	**R$ 1.478.907,60**	**R$ 804.025,63**

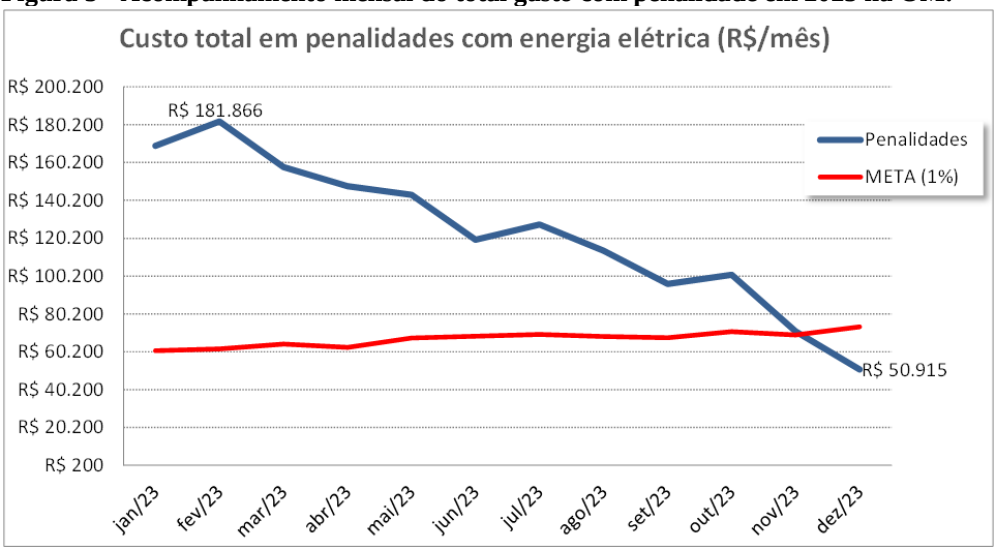
Fonte: Elaboração própria.

O trabalho teve início no mês de fevereiro onde as penalidades atingiram seu pico, no valor de R$ 181.866,00, que representa quase 3 vezes a meta estabelecida de 1% do total gasto com energia elétrica.

Ao longo dos meses, com a instalação e reparo dos capacitores nos painéis elétricos e a revisão contratual junto às concessionárias, o custo total com penalidades foi reduzindo gradativamente, atingindo o valor de R$ 50.915,00 em dezembro, ou seja, uma redução de 72%.

Para melhor visualização dos dados da Tabela 1, foi elaborado o gráfico ilustrado na Figura 5.

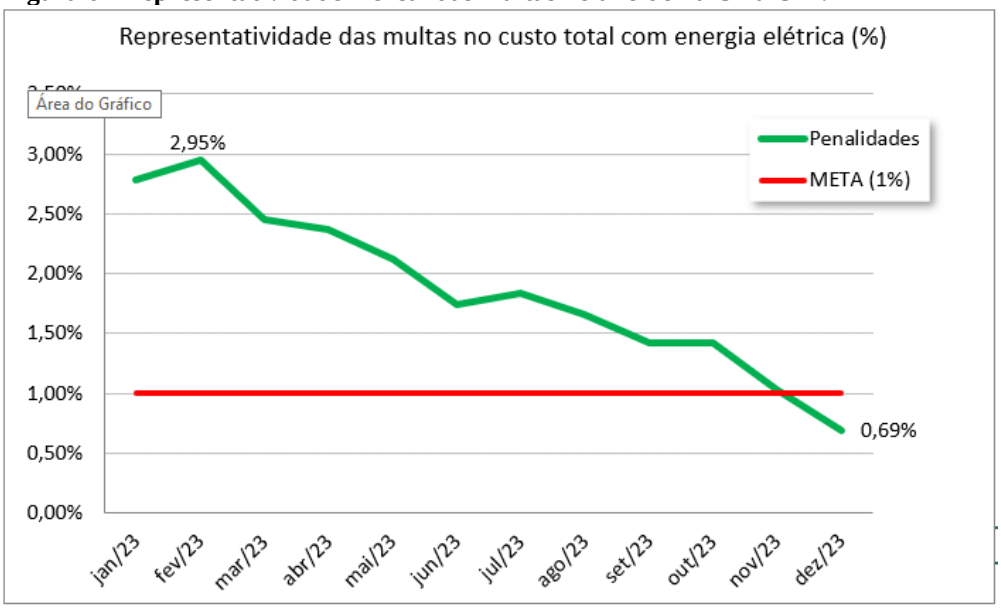
Figura 5 - Acompanhamento mensal do total gasto com penalidade em 2023 na OM.



Fonte: Elaboração própria

A Figura 6 ilustra o gráfico considerando a representatividade das penalidades em relação ao total gasto com energia elétrica, cuja meta definida foi de 1%.

Figura 6 - Representatividade mensal das multas no ano de 2023 na OM.



Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 2, está sendo demonstrado um comparativo dos dados do ano de 2023 em relação ao ano de 2022, sem considerar o aumento da tarifa de energia, o que resultaria em um ganho ainda maior. Na mesma tabela, está representada uma previsão para o ano de 2024 considerando os valores de redução atingidos em dezembro de 2023.

Tabela 2 - Comparativo dos dados de 2022 e 2023 e previsão para 2024 na OM.

Ano	*Gasto com Energia*	*Penalidades*	*Meta*	*Redução em relação a 2022*
2022	R$ 76.114.197,93	R$ 1.773.904,45	R$ 761.141,98	-
2023	R$ 80.402.562,92	R$ 1.478.907,60	R$ 804.025,63	**16,63%**
2024 (Previsão)	R$ 84.876.721,00	R$ 585.649,37	R$ 848.767,21	**66,99%**

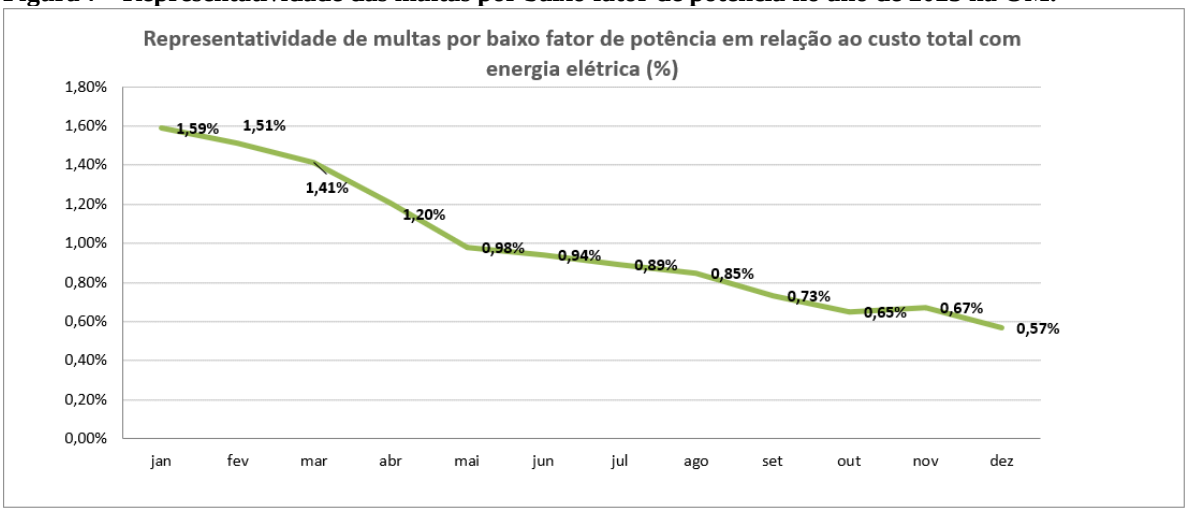
Fonte: Elaboração própria.

Pode-se observar na Tabela 2 que houve uma redução de 16,63% do total gasto com penalidades no ano de 2023 em relação a 2022, o que representa algo em torno de R$ 300.000,00 (trezentos mil reais).

A previsão para o ano de 2024 é ainda mais positiva, considerando a representatividade atingida no final de 2023, o total gasto com penalidades será algo em torno de R$ 585.000,00 (quinhentos e oitenta e cinco mil reais), que representa uma redução de 70% do total gasto em 2022, ou seja, aproximadamente R$ 1.200.000,00 (um milhão e duzentos mil reais).

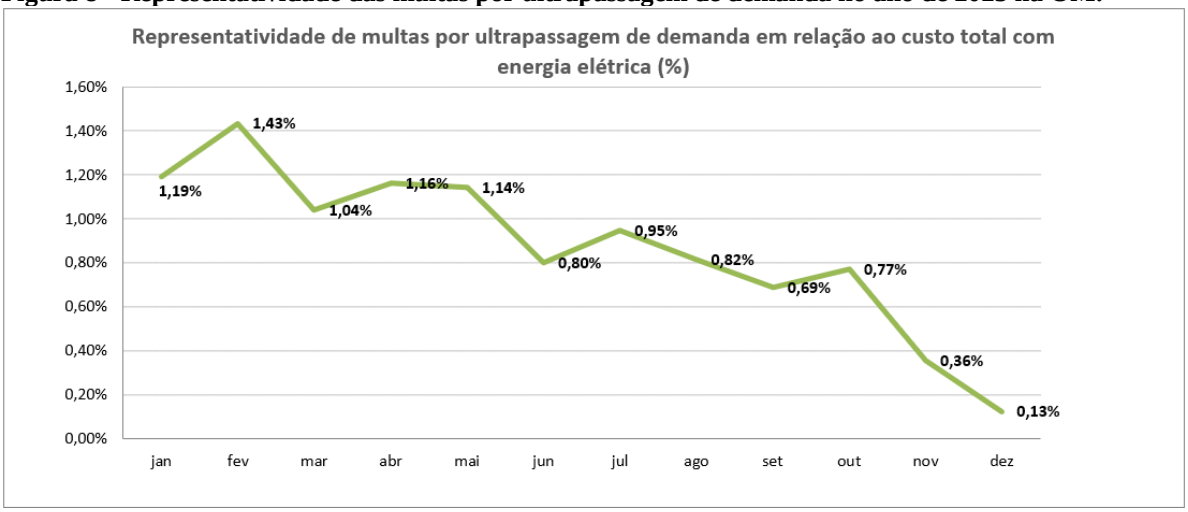
As Figuras 7 e 8 demonstram as representatividades separadas pelo tipo de penalidade, ou seja, multas por baixo fator de potência (energia reativa excedente) e por ultrapassagem de demanda contratada.

Figura 7 - Representatividade das multas por baixo fator de potência no ano de 2023 na OM.



Fonte: Elaboração própria

Figura 8 - Representatividade das multas por ultrapassagem de demanda no ano de 2023 na OM.



Fonte: Elaboração própria.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos são bastante expressivos quando analisada a relação de custo x benefício das ações tomadas e do retorno obtido.

As ações voltadas para revisão contratual objetivando o aditivo de demanda contratada junto as concessionárias de energia elétrica não requereram investimentos pois, são ações administrativas e de gestão realizadas por equipe interna.

O investimento na compra de equipamentos, entre eles capacitores elétricos, disjuntores, contatores, cabos, etc. foi de aproximadamente R$ 20.000,00 (vinte mil reais), ou seja, menos do que 10% do retorno obtido com a redução das penalidades no mesmo ano.

A mão de obra para instalação dos equipamentos elétricos foi disponibilizada pelas equipes de manutenção eletromecânica internas.

CONCLUSÕES/ RECOMENDAÇÕES

A eficiência de um sistema de abastecimento de água está diretamente relacionada com o correto funcionamento e utilização de energia elétrica. Todas as etapas dos processos de captação, tratamento e distribuição de água dependem de equipamentos elétricos como motores, bombas, controladores, entre outros.

As empresas prestadoras de serviço de abastecimento de água nos diversos municípios devem monitorar constantemente o nível de eficiência energética que está sendo praticado em suas diversas instalações, afim de evitar desperdícios desta que representa uma parcela bastante significativa em seu balanço financeiro.

O modelo aplicado no presente trabalho representa uma redução bastante significativa nos custos com penalidades nas faturas de energia elétrica, sendo algo em torno de 17% no ano de 2023.

A expectativa para 2024 é bastante positiva, com uma redução esperada de até 70% do custo total com penalidades em relação a 2022, ou seja, aproximadamente R$ 1.200.000,00 (um milhão e duzentos mil reais).

Para que esta previsão seja cumprida, as ações operacionais devem ser implantadas e mantidas como por exemplo as rotinas de verificação do fator de potência das instalações, adequações de equipamentos que operam superdimensionados, manutenção preventiva nos painéis elétricos e comunicação imediata à equipe de gestão de energia sobre possíveis aumentos de cargas instaladas para revisão contratual.

As faturas de energia elétrica das concessionárias responsáveis pela distribuição informam importantes dados relacionados a operação da carga em questão e o contrato de fornecimento. Ou seja, é possível identificar possíveis penalidades, superdimensionamento de demanda contratada, a modalidade tarifária que a instalação está enquadrada bem como seus custos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COMERC ENERGIA. Como evitar multas por energia reativa?. São Paulo, 2022. Disponível em https://www.comerc.com.br/panorama/evitar-multa-energia-reativa. Acesso em: 29/05/2024.
2. EMBRASUL. Excedente reativo: saiba o que é. Porto Alegre, 2024. Disponível em https://embrasul.com.br/excedente-reativo-saiba-o-que-e/#:~:text=Excedente%20de%20energia%20reativa%20%C3%A9,do%20limite%20de%200%2C92. Acesso em: 29/05/2024.
3. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). NOTA TÉCNICA DEA 07/13: Avaliação da Eficiência Energética e Geração Distribuída. Rio de Janeiro, 2013.
4. MOURA, G. N. P. de. A relação entre água e energia: Gestão energética nos sistemas de abastecimento de água das companhias de saneamento básico do Brasil, Dissertação de Mestrado Rio de Janeiro [2010]. Disponível em: http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Gustavo_Nikolaus_Pinto_de_Moura.pdf Acesso em: 15 nov. 2020MIRANDA, E. C. Avaliação de Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água – Indicadores de Perdas de Água e Metodologias para Análise de Confiabilidade. Brasília, Dissertação do Mestrado, Universidade de Brasília, 2002. Acesso em: 29/05/2024.