



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará

***CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO A DISTÂNCIA EM
ELABORAÇÃO E GERENCIAMENTO DE
PROJETOS PARA A GESTÃO MUNICIPAL DE
RECURSOS HÍDRICOS***

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

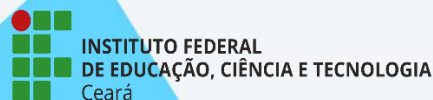
**REDUÇÃO DE PERDAS ATRAVÉS DO
GERENCIAMENTO DA HIDROMETRIA NA
UNIDADE OESTE DE FORTALEZA PELO
SISTEMA DE CONTROLE DE PERDAS**

Fátima Caroline Ferreira Bezerra

**Ministério do
Desenvolvimento
Regional**



**Ministério da
Educação**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ

PRÓ-REITORA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

PRÓ-REITORA DE ENSINO

DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**Curso de Especialização a Distância em Elaboração e Gerenciamento
de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos**

**REDUÇÃO DE PERDAS ATRAVÉS DO GERENCIAMENTO DA HIDROMETRIA NA
UNIDADE OESTE DE FORTALEZA PELO SISTEMA DE CONTROLE DE PERDAS**

Fátima Caroline Ferreira Bezerra

Fortaleza, CE

2019

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM ELABORAÇÃO E
GERENCIAMENTO DE PROJETOS PARA A GESTÃO MUNICIPAL DE RECURSOS
HÍDRICOS**

FÁTIMA CAROLINE FERREIRA BEZERRA

**REDUÇÃO DE PERDAS ATRAVÉS DO GERENCIAMENTO DA HIDROMETRIA NA
UNIDADE OESTE DE FORTALEZA PELO SISTEMA DE CONTROLE DE PERDAS**

FORTALEZA-CE

2018

**ESPECIALIZAÇÃO EM ELABORAÇÃO E GERENCIAMENTO DE PROJETOS PARA A GESTÃO MUNICIPAL DE
RECURSOS HÍDRICOS**

FÁTIMA CAROLINE FERREIRA BEZERRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos do Instituto Federal de Ciência, Tecnologia e Educação do Ceará como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para Gestão Municipal de Recursos Hídricos.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Lucio Meneses Nascimento.

FORTALEZA-CE

2018

FÁTIMA CAROLINE FERREIRA BEZERRA

**REDUÇÃO DE PERDAS ATRAVÉS DO GERENCIAMENTO DA HIDROMETRIA NA
UNIDADE OESTE DE FORTALEZA PELO SISTEMA DE CONTROLE DE PERDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos do Instituto Federal de Ciência, Tecnologia e Educação do Ceará como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para Gestão Municipal de Recursos Hídricos.

Aprovada em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno Lucio Meneses Nascimento (Orientador)

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão-UEMASUL

Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos

Universidade Federal do Ceará- UFC

Prof. Dr. Tiago Estevam Gonçalves

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade de fazer esse curso tão enriquecedor para minha profissão.

A minha família que sempre torceu pelo sucesso do meu trabalho, em especial Estelo, meu companheiro de todas as horas, com quem aprendi o significado de amor e cumplicidade nesses nove anos de convivência, por sempre me incentivar. Minha filha Fernanda, por tornar meu dia mais feliz, mais leve.

Aos meus pais, que me ensinaram o valor de estudar e de aprender a cada dia, que não mediram esforços para me proporcionar uma educação de qualidade.

A todos do Programa de Pós-graduação à “distância”, a coordenação, aos professores que contribuíram para a conclusão deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A perda de água é considerada como um dos principais indicadores de desempenho operacional de serviços de saneamento em todo mundo. Com isso, identificar e quantificar as perdas constitui-se ferramenta essencial e indispensável para a implementação de ações de combate e controle de perdas de água. Propor a utilização do Sistema de Controle de Perdas (Siscope) como ferramenta facilitadora para tomada de decisões e direcionamento das ações de combate a perda de água no município de Fortaleza. A utilização do Sistema de Controle de Perdas(Siscope) permite identificar com mais facilidade quais os hidrômetros estão mais propensos a apresentar erros de medição. Foi escolhida a unidade oeste de Fortaleza como piloto, pois possui um maior número de ligações cadastradas na categoria pública. Trata-se de um estudo de natureza quantitativa e qualitativa, com pesquisa de escritório e campo. A substituição dos hidrômetros ocorrerá logo após análise de consumo do cliente, tipo de categoria, tempo de instalação, leitura acumulada do hidrômetro. A coleta de dados e a tomada de decisão serão feita através do Sistema de Controle de Perdas. Com a substituição de hidrômetros que se encontram submedidos espera-se um volume mais coerente com a realidade, contribuindo assim para redução do índice de perda, aumento da receita financeira, otimização da operação dos sistemas, aumento da capacidade de atendimento e postergação de investimentos onerosos. A micromedição faz parte de um processo amplo e contínuo que deve envolver todo o sistema de abastecimento de água para redução das perdas, pois fornece informação importante para a saúde financeira da companhia, além de contribuir para a redução de energia, produtos químicos e preservação ambiental.

Palavras-chave: Micromedição. Perda de água. Sistema de Controle de Perdas.

ABSTRACT

Water loss is considered as one of the main indicators of operational performance of sanitation services worldwide. Thus, identifying and quantifying losses is an essential and indispensable tool for the implementation of actions to combat and control water losses. To propose the use of the Loss Control System (Siscope) as a facilitating tool for decision making and directing actions to combat water loss in the city of Fortaleza. The use of the Loss Control System (Siscope) makes it easier to identify which hydrometers are most likely to have measurement errors. The western unit of Fortaleza was chosen as pilot, since it has a greater number of connections registered in the public category. It is a quantitative and qualitative study, with field and office research. The replacement of the hydrometers will occur soon after analysis of customer consumption, category type, installation time, accumulated reading of the hydrometer. Data collection and decision making will be done through the Loss Control System so that with the replacement of water meters that are sub-measured, a volume is expected to be more consistent with reality, thus contributing to a reduction in the loss rate, increase in financial income, optimize the operation of the systems, increase service capacity and postpone costly investments. The micromediation is part of a broad and continuous process that must involve the entire water supply system to reduce losses, as it provides important information for the company's financial health, as well as contributing to the reduction of energy, chemicals and environmental preservation.

Keywords: Micromediation. Loss of water. Loss Control System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Balanço Hídro.....	15
Figura 2 – Tela Inicial do Siscope.....	15
Figura 3 – Síntese das ações para o controle e redução de perdas aparentes.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Desenho da seleção da amostra.....	22
Tabela 2 – Elaboração do Orçamento.....	22
Tabela 3 – Planilha do Orçamento.....	24
Tabela 4 – Orçamento Desonerado.....	25
Tabela 5 – Cronograma Previsto.....	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Problema	13
1.2 Justificativa	13
1.3 Objetivos.....	13
2 METODOLOGIA.....	14
2.1 Caracterização da Área de Estudo.....	14
2.2 Metodologia para troca de Hidrômetros	14
2.3 Módulo de Micromedição	16
2.4 Indicadores de Eficiência de Sistema de Controle de Perdas.....	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 Perdas em Sistemas de Abastecimento	17
3.2 Perdas não Físicas.....	17
3.3 Micromedição.....	18
3.4 Gerenciamento de Hidrometria	19
4. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	20
5. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	20
5.1 Identificação do problema	20
5.2 Justificativa	20
5.3 Objetivo geral.....	21
5.3.1 Objetivo específico	21
5.4 Resultados e impactos esperados	21
5.5 Ações de intervenção	21
5.6 Atores envolvidos.....	21
5.7 Recursos necessários	22
5.8 Orçamento.....	22
5.9 Viabilidade	24
5.10 Riscos e dificuldades.....	25



5.11 Cronograma	26
5.12 Gestão, acompanhamento e avaliação	26
6. TERMO DE REFERÊNCIA	27
6.1 Objetivo	27
6.2 Justificativa	27
6.3 Descrição do objeto.....	27
6.4 Fundamentação legal.....	28
6.5 Estimativa de Custos	28
6.6 Critérios de julgamento.....	28
6.7 Prazo, local e condições de entrega	32
6.8 Obrigações das partes	32
6.8.1 Das Obrigações da contratada	32
6.8.2 Das obrigações da contratante	37
6.9 Acompanhamento e fiscalização	38
6.10 Pagamento	39
6.11 Subcontratação	40
6.12 Sanções.....	40
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

Todos são cientes da importância do controle e redução de perdas de nos sistemas de abastecimentos de água, pois a água potável é essencial à vida humana e um bem cada vez mais escasso. Sendo o abastecimento humano prioritário, as concessionárias regionais e municipais têm por obrigação uma boa administração de perdas e um consequente melhor aproveitamento dos recursos hídricos.

Devido aos grandes desafios que muitas operadoras de serviços públicos e privados de água têm enfrentado com elevados níveis de perdas de água, pretende, com este estudo, chamar atenção para a importância do uso de um Sistema de Controle de Perdas (Siscope) que permite o usuário planejar, checar e ajustar as ações relacionadas ao combate de perdas de água.

No Brasil os valores médios de perdas se aproximam de 40%. Esse número vem baixando, mas a uma velocidade baixa, o combate às perdas de água transformou-se um grande desafio das operadoras brasileiras públicas e privadas. Segundo o SNIS, o Estado do Ceará tem em média um índice de perda de 41%, apesar de está entre os dez menores do Brasil ainda é considerado um valor muito alto se considerado os países da Europa.

Em sistemas públicos de abastecimento, na perspectiva operacional, as perdas de água são os volumes não contabilizados. Esses volumes englobam tanto as perdas físicas, que representam o volume de água disponibilizado no sistema de distribuição pelas operadoras de abastecimento que não é utilizado pelos clientes, sendo desperdiçados antes de chegar às unidades de consumo, como as perdas não físicas (aparentes), que corresponde ao volume utilizado e não computado devidamente nas unidades de consumo.

A perda de água é considerada como um dos principais indicadores de desempenho operacional de serviços de saneamento em todo mundo. Com isso, identificar e quantificar as perdas constitui-se ferramenta essencial e indispensável para a implementação de ações de combate e controle de perdas de água.

Neste sentido, com a consciência que o recurso natural água carece de uma atenção especial dos governos, a proposta de projeto se constitui em utilizar o um sistema de controle de perdas (Siscope) com intuito de indicar a seqüência de substituição dos hidrômetros na unidade

oeste no município de Fortaleza, que disponibiliza de forma simples e rápida as informações para controle efetivo das perdas.

1.1 Problema

O Siscope é uma ferramenta tecnicamente viável para reduzir as perdas em Fortaleza através do gerenciamento da hidrometria?

As Unidades de Negócio de Fortaleza tem como uma dos seus principais desafios a redução do índice de perdas na sua área de atuação, e por conseguinte o índice de água não faturada. Um dos principais fatores que prejudicam esses indicadores são os erros de medição dos hidrômetros que com a fadiga e os desgastes naturais de sua utilização continuada, desenvolvem falhas no registro dos volumes transportados devido a travamentos no equipamento e submedições, acarretando em medições inferiores as que realmente foram utilizadas pelas unidades consumidoras.

1.2 Justificativa

A utilização do Sistema de Controle de Perdas (Siscope) permite identificar com mais facilidade quais os hidrômetros estão mais propensos a apresentar erros de medição.

1.3 Objetivos

Propor a utilização do Sistema de Controle de Perdas (Siscope) como ferramenta facilitadora para tomada de decisões e direcionamento das ações de combate a perda de água no município de Fortaleza.

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização da Área de Estudo

A Unidade Metropolitana Oeste – UNMTO do município de Fortaleza, fica localizada na Rua 751 S/n, no bairro Conjunto Ceará. O total de ligações com hidrômetros instalados na unidade é de 241.026, sendo 639 da categoria pública e 22876 da categoria residencial.

2.2 Metodologia para troca de Hidrômetros

Em geral os hidrômetros são substituídos levando em conta a idade, normalmente quando atingem cinco anos, conforme critério estabelecido pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), deixando de lado o desempenho metrológico e outros fatores que influenciam no rendimento do equipamento de medição. Estudos mostram que a idade não é o único fator que influencia na submedição do equipamento, pois não raro hidrômetros com idade avançada possuem capacidade metrológica dentro dos parâmetros aceitáveis, enquanto que equipamentos com idades inferiores há cinco anos possuem alto desgaste, o que torna complexa a tarefa de definir o tempo de troca que proporcione o melhor custo-benefício somente pela idade. Em face desta problemática de impacto econômico significativo, a utilização do Siscope neste estudo, sugere uma proposta de ação que prioriza a troca de hidrômetros na Unidade Metropolitana Oeste. Essa proposta consiste da aplicação de análise multicritério por meio do estabelecimento de critérios relevantes, como o consumo médio, categoria de uso, decaimento temporal de consumo, factibilidade de mudança de faixa tarifária e também a idade, de forma a permitir a classificação dos hidrômetros instalados segundo sua prioridade de troca, quais sejam: máxima, alta, média ou baixa, de acordo com pesos e valores previamente atribuídos.

O Sistema de Controle de Perdas (Siscope) é uma ferramenta de dados coordenada pela Gerência de Controle de perdas. O Siscope foi implantado em 2008, com o objetivo de substituir as planilhas que eram alimentadas de forma manualmente durante muitos anos, muito embora o alcance de eficácia acontecesse, nem sempre era eficiente o modo de constatar os indicadores de apontamento de perdas, visto que, por ser de forma artesanal, em muitos casos um simples back-up ou uma modificação das fórmulas da planilha levava ao erro que muitas vezes somente era

verificado com um *delay* em que a reformulação das variáveis mostrava resultados diferentes dos já apurados e validados.

Figura 1- Balanço Hídrico - IWA

VOLUME PRODUZIDO	CONSUMOS AUTORIZADOS	Consumos Autorizados Faturados	Consumos medidos faturados	ÁGUAS FATURADAS	
			Consumos não-medidos faturados (estimados)		
	PERDAS DE ÁGUA	Consumos Autorizados Não Faturados		Consumos medidos não-faturados (usos próprios, caminhão-pipa etc.)	ÁGUAS NÃO-FATURADAS
				Consumos não-medidos, não-faturados (corpo de bombeiros, favelas etc.)	
		Perdas Comercias		Consumos não-autorizados (fraudes e falhas de cadastro)	
				Imprecisão dos medidores (hidrômetros)	
		Perdas Reais		Vazamentos nas adutoras e/ou redes de distribuição	
				Vazamentos nos ramais prediais até o hidrômetro	
	Vazamentos e extravasamentos nos aquedutos e reservatórios de distribuição				

Fonte: Tardelli (2009)

Nessa perspectiva surgiu o SISCOPE, um sistema que consolidaria todas as informações necessárias para um efetivo controle das perdas da companhia. O carro chefe do Siscope fora o (Balanço Hídrico), porém após a liberação do sistema para utilização foram incrementados mais módulos de acordo com a necessidade apontada pelos usuários. Portanto atualmente o sistema conta com 8 (oito) módulos:

Figura 2 – Tela inicial do SISCOPE



Fonte: Nginfra (2015)

2.3 Módulo de Micromedição

Esse módulo é dividido em três menus (análise de histórico de consumo, proposta de ações e acompanhamento de resultados).

Análise de histórico de consumo: esse menu é responsável pela emissão de relatórios que ajudem na detecção de clientes que tenham um aumento ou uma redução de consumo, em relação ao ano de instalação do hidrômetro

Proposta de ações: esse menu é responsável pela emissão de relatórios que proponham ações de maneira automática, analisando os critérios das ações (corretiva, preventiva sem redimensionamento, preventiva com redimensionamento ou só redimensionamento), mostrando a situação ideal que o cliente deveria enquadrar, baseado no seu último consumo.

Acompanhamento de Resultados: esse menu é responsável pela emissão de relatórios que verifiquem os resultados obtidos das ações feitas em campo. Ele utiliza a data de instalação e verifica o consumo e faturamento antes da instalação e compara com os sucessivos meses, mostrando o quanto aumentou ou quanto diminuiu o consumo ou faturamento.

2.4 Indicadores de Eficiência de Sistema de Controle de Perdas

Com esses módulos é possível fazer o gerenciamento das perdas com mais eficácia assim como permite consultar índices que são mensurados mundialmente através de ferramentas matemáticas, a fim de quantificar as perdas de acordo com seu tipo. Existem vários indicadores de eficiência, sendo que dependendo da finalidade a que se propõe analisar essa eficiência, alguns indicadores são mais importantes. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) o índice de perdas de distribuição (IPD) é importante, principalmente quando se quer determinar quantitativamente as perdas físicas, também podemos analisar índice de perda de faturamento (IPF), a idade média do parque de hidrômetro (IMPH) e o índice de perda por ligação (IPL). A estrutura organizacional da companhia em estudo divide-se em unidades de negócios no âmbito da capital e do interior. Minha proposta de trabalho é utilizar uma unidade de negócio como modelo para ser replicado para as demais. Embora o sistema tenha sido implantado no ano de 2008, muitos colaboradores não sabem da utilização correta da ferramenta.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Perdas em Sistemas de Abastecimento

O controle de perdas de água em sistemas de abastecimento de água constitui a principal ação operacional que deve ser desenvolvida por uma empresa de saneamento básico, pois o seu controle está diretamente relacionado com a receita e a despesa da empresa. Além disso, se atentarmos que a água está se tornando um recurso escasso, devido à poluição dos mananciais de abastecimento, o controle de perdas torna-se de fundamental importância.

Em sistemas públicos de abastecimento, na perspectiva operacional, as perdas de água correspondem aos volumes não contabilizados. Estes abrangem tanto as perdas físicas, que correspondem à parcela não considerada, como as perdas não físicas, que representam à água consumida e não registrada.

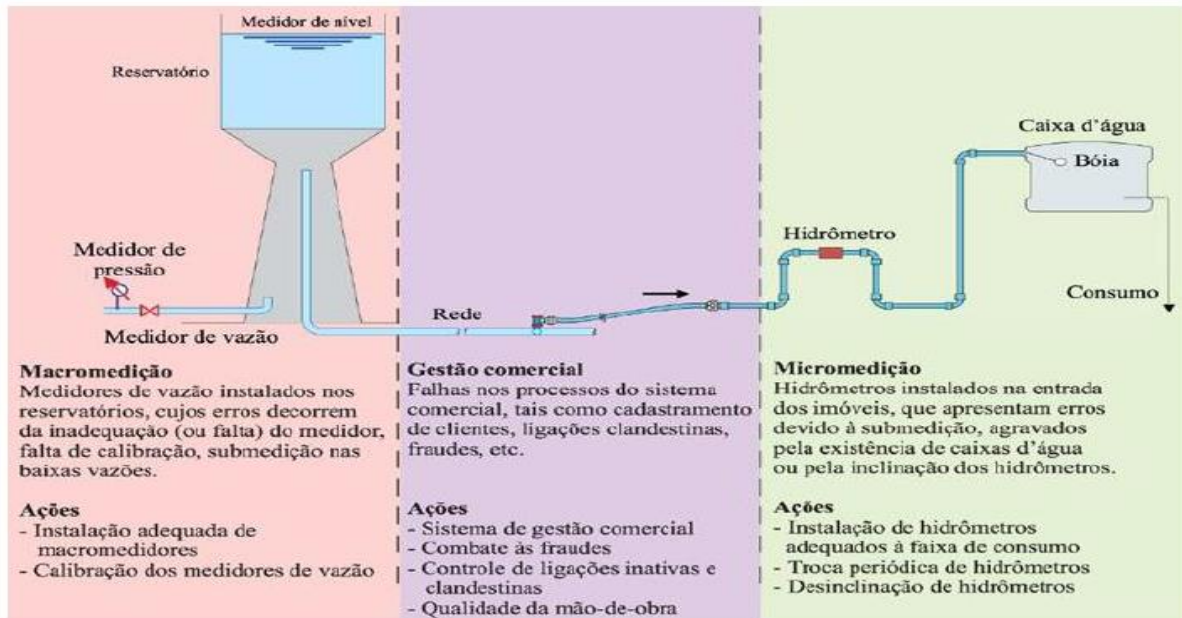
As perdas físicas correspondem à água que efetivamente não chega ao consumo, devido aos vazamentos no sistema ou à utilização na operação do sistema. As perdas não físicas equivalem à água consumida que não é medida, devido à imprecisão e falhas nos hidrômetros, ligações clandestinas ou não cadastradas, fraudes em hidrômetros e outras.

São também conhecidas como perdas de faturamento, uma vez que seu principal indicador é a relação entre o volume disponibilizado e o volume faturado.

3.2 Perdas não Físicas

As perdas não físicas decorrem de erros na macromedição, erros na micromedição, fraudes, ligações clandestinas, desperdício de água pelos consumidores de ligações sem hidrômetros, falhas no cadastro do usuário, etc. Neste caso, a água é efetivamente consumida pelos usuários, entretanto, não é cobrada pelas empresas de saneamento. A redução das perdas não físicas possibilita aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador de serviços.

Figura 3 - Síntese das ações para o controle e redução de perdas aparentes



Fonte: Corsan (2012)

3.3 Micromedição

As perdas aparentes que ocorrem na micromedição (no parque de hidrômetros) representam influência significativa nas perdas de faturamento. Na CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará), assim como em outras empresas de saneamento, a composição das faturas dos usuários é baseada nos volumes de água micromedidos.

Garantir a confiabilidade da micromedição através da implantação de um programa de manutenção preventiva do parque de hidrômetros e sua permanente monitoração são ações importantes para minimizar perdas de faturamento e alcançar a eficiência [CAVALCANTI, 1996; KAIS, 1976; LAMBERT, 2000].

O sistema de micromedição é responsável por uma grande parcela da perda não física. Para reduzir as perdas por micromedição é necessário:

- utilizar hidrômetros de maior precisão – na maioria das ligações predominam os hidrômetros de 1,5 a 3,0 m³/h, que têm imprecisão da ordem de 20%, devido à existência de caixas d'água nos domicílios e as próprias características dos

hidrômetros. Para reduzir as perdas, recomenda-se a substituição dos hidrômetros classe B para classe C, bem mais precisos;

- substituição dos hidrômetros inclinados – apesar de existirem medidores capazes de operar inclinados, recomenda-se a troca desses medidores, pois o contínuo funcionamento do medidor pode alterar a condição de desgaste das engrenagens do medidor e afetar as leituras;
- troca de hidrômetros antigos e avariados – de um modo geral, recomenda-se a substituição de hidrômetros de pequena capacidade (até 50 m³/dia) a cada 10 anos e a cada 5 anos para os de maior capacidade.

3.4 Gerenciamento de Hidrometria

A utilização dos dados da vida útil de um equipamento pode ser um dado muito variável, pois existem grandes variações de qualidade entre as marcas existentes no mercado, possibilitando que um medidor mais antigo seja mais eficiente que um mais recente.

Visando o combate às perdas aparentes, o parque de hidrômetros deve ser submetido à manutenção preventiva ativa, com avaliação criteriosa dos hidrômetros a serem substituídos. Na maior parte dos municípios, a prática das empresas de saneamento é proceder à substituição dos hidrômetros de idade superior a cinco anos ou ainda que possuam volume de medição totalizado superior a 2.000 m³. Este critério não é o melhor, pois o desempenho metrológico não é avaliado, sendo simplesmente seguidas práticas anteriores baseadas em uma interpretação errônea do artigo 8º da Portaria 246 do INMETRO (2000) que diz que verificações periódicas devem ser efetuadas nos hidrômetros em uso, em intervalos não superiores a 5 anos.

Piechnicki *et al.* (2011), relatam em seu trabalho que as perdas causadas pelos erros nos hidrômetros representam uma parcela considerável dentre as perdas aparentes, afetando diretamente o índice de perdas de água e de faturamento. O dimensionamento e a manutenção permanente são fundamentais para garantir o correto funcionamento do hidrômetro.

Os valores encontrados por esses autores chegam até 65,6% de submedição, a depender da faixa de consumo, do tipo de hidrômetro empregado e da idade de instalação, orientando que um plano de substituição dos hidrômetros pode gerar um grande retorno financeiro. Fonseca e Coelho (2009) relataram que as perdas por submedição em uma concessionária podem variar entre 10 e 30% e, em sua pesquisa recomendam a implantação de um programa de manutenção dos hidrômetros baseados em estudos de engenharia econômica associada à avaliação sistemática da precisão do parque de hidrômetros. Scalize e Leite (2012) citam em seu trabalho que a política tarifária empregada na maioria dos órgãos responsáveis pelo abastecimento e cobrança pelo uso da água no Brasil, utilizam a cobrança por faixa, com efeito “cascata”. Portanto, o cliente que consome mais é enquadrado em faixas superiores onde o custo do volume utilizado é maior. Dessa forma, qualquer valor recuperado nas faixas superiores de consumo representa um retorno financeiro superior àqueles relativos aos valores das perdas físicas, tais como vazamentos nas redes de distribuição, para os quais a redução dessas perdas tem um ganho relativo somente ao custo de produção, além de ganhos ambientais.

4. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Os hidrômetros da pesquisa serão analisados na unidade oeste da região metropolitana que fica localizada na Rua 751, S/n, no Bairro Conjunto Ceará, Fortaleza-CE.

A escolha desta unidade se deu pelo fato de ser a unidade que possuem o maior número de ligações ativas da categoria pública tornando abrangente o resultado da pesquisa.

5. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

5.1 Identificação do problema

Fazer o gerenciamento da hidrometria utilizando apenas a idade dos hidrômetros como parâmetro para troca dos mesmos.

5.2 Justificativa

No âmbito do Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água - PNCDA o conceito de perda não física corresponde aos volumes de água que são consumidas pelo cliente e não faturadas pela empresa. As perdas não físicas são de magnitude expressiva no caso dos

sistemas públicos de abastecimento de água no Brasil, podendo representar até mais da metade do total de águas não faturadas.

5.3 Objetivo geral

Propor a utilização do Sistema de Controle de Perdas (Siscope) como ferramenta facilitadora para tomada de decisões e direcionamento das ações de combate a perda de água.

5.3.1 Objetivo específico

Otimizar o gerenciamento da hidrometria para redução de erros de medição.

Possibilitar melhor diagnóstico dos hidrômetros em função dos registros históricos, de dados e ocorrências operacionais.

Propiciar maior confiabilidade na obtenção dos dados operacionais.

5.4 Resultados e impactos esperados

Com a implantação de um plano eficiente de troca de hidrômetro espera-se redução dos volumes submedidos e conseqüentemente redução do impacto negativo desta submedição no faturamento da Cagece, influenciando diretamente a saúde financeira e a sustentabilidade operacional da empresa.

Sendo o hidrômetro a principal ferramenta geradora de receitas da empresa, uma eficiente gestão do parque de hidrômetros garantirá um faturamento otimizado, diminuindo os volumes submedidos, haja vista que a deficiência metrológica dos hidrômetros é uma das principais causas das perdas aparentes dos sistemas de abastecimento.

5.5 Ações de intervenção

As ações de intervenção consistem na contratação de uma empresa que realizará as ordens de serviço sugeridas pela Unidade de Negócio Oeste de Fortaleza.

5.6 Atores envolvidos

O presente estudo será uma pesquisa quantitativa e qualitativa com pesquisa em escritório e campo, que será realizada entre os meses de março e junho de 2018, com hidrômetros da categoria pública e residencial da unidade oeste da região metropolitana tendo como

procedimento metodológico, para a coleta de dados, o sistema de controle de perdas (Siscope). Será feita uma visita na unidade de negócio oeste, onde será explicado para aos gestores o processo da pesquisa e solicitado um termo de autorização, para realização do estudo. Participará da pesquisa hidrômetros da categoria pública e residencial, que estão com a ligação ativa no sistema comercial da Cagece. Atualmente na Unidade Metropolitana Oeste estão cadastrados no sistema comercial um total de 241026 ligações ativas com 271885 economias, sendo da categoria pública 639 e 228.714 da categoria residencial.

Tabela 1 – Desenho da seleção da amostra.

Variáveis	n
Total de hidrômetros ativos cadastrados na Unidade-MTO	241026
Total de economias ativa cadastrada na Unidade-MTO	271885
Total de hidrômetros ativo cadastrados na categoria pública na Unidade-MTO	639
Total de economias ativa cadastrada na categoria pública na Unidade-MTO	1095
Total de hidrômetros ativo cadastrado na categoria residencial na Unidade-MTO	228876
Total de economias ativa cadastrada na categoria residencial na Unidade-MTO	257947

Fonte: Elaboração do autor (2018)

5.7 Recursos necessários

Conforme estimativa realizada estimam-se que o recurso necessário será de R\$ 551.431,00 para troca de todos os hidrômetros apontados como submedidos pelo Sistema de Controle de Perdas.

5.8 Orçamento

A planilha orçamentária foi elaborada tomando como base os itens e quantitativos definidos pela Unidade de Negócio, e os preços estabelecidos pela tabela SEINFRA vigente.

Tendo em vista a publicação da LEI Nº 13.161, DE 31 DE AGOSTO DE 2015 que “Altera as Leis nos 12.546, de 14 de dezembro de 2011, quanto à contribuição previdenciária sobre a receita bruta, 12.780, de 9 de janeiro de 2013, que dispõe sobre medidas tributárias

referentes à realização, no Brasil, dos Jogos Olímpicos de 2016 e dos Jogos Paraolímpicos de 2016, 11.977, de 7 de julho de 2009, e 12.035, de 1o de outubro de 2009; e revoga dispositivos da Lei no 11.196, de 21 de novembro de 2005, quanto à tributação de bebidas frias” e que nossa empresa está enquadrada no CNAE 422 – construção de obras de infraestrutura – a alíquota da CPRB (Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta) aumentará sua alíquota de 2% para 4,5% e que entrará em vigor no 1º dia do mês de dezembro de 2015.

Com isso, procedemos com a elaboração de dois orçamentos, um desonerado (com alíquota de 4,5% no BDI e encargos sociais desonerados) e outro "onerado" (sem a alíquota de 4,5% no BDI e com encargos sociais considerando INSS 20% na folha pagamento), ou seja:

- Cenário 1: Tabela Onerada (BDI Serviço - 24,00%, BDI Material - 12,00% e Encargos Sociais Horista: 116,33% e Mensalista 73,24%);

- Cenário 2: Tabela Desonerada (BDI Serviço - 30,00%, BDI Material 17,50% e Encargos Sociais Horista: 87,01% e Mensalista: 49,68%).

Sendo assim, foi escolhido como referência àquele com menor valor para a Administração Pública.

Para o caso do objeto ora licitado UNMTO, foram orçados em tabela onerada (R\$ R\$ 572.874,00) e em tabela desonerada (R\$ R\$ 551.431,00) sendo escolhido pelo menor valor (tabela desonerada) para o presente certame.

Tabela 2 – Elaboração de Orçamento

UNIDADE (GRUPO)	TABELA SEINFRA 24.1 (DESONERADA)	TABELA SEINFRA 24 (ONERADA)
UNMTO (GRUPO 01)	R\$ 551.431,00	R\$ 572.874,00

Fonte: Elaboração do autor (2018)

Tabela 3 – Planilha do Orçamento

<u>ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO</u>	<u>QUANTIDADE</u>	<u>PREÇO UNITÁRIO</u>	<u>PREÇO TOTAL</u>
ITENS			551.431,00
INSTALAÇÃO E SUSBTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS	9.000,00	14,99	134.910,00
SUBST. DE HIDRÔMETRO CAVALETE MONTADO C/RECUP. CALÇADA/MURO (CASO F)	3.000,00	26,74	80.220,00
SUBST. DE HIDRÔMETRO DA CALÇADA P/ PADRÃO CASO: A, B, C OU D C/ CAIXA	5.000,00	57,47	287.350,00
DESLOCAMENTO DE HIDRÔMETRO C/ CAIXA OU CAVALETE	900,00	54,39	48.951,00

Fonte: Elaboração do autor (2018)

5.9 Viabilidade

A utilização de um Sistema de Controle de Perdas é um acompanhamento intrínseco que deve acontecer dentro de todas as companhias de saneamento, pois é vital para a saúde empresa e do meio ambiente. Para esse monitoramento é necessário que a empresa tenha um quadro técnico especializado na área.

As Unidades de Negócio tem como um dos seus principais desafios a redução do índice de perdas na sua área de atuação, e, por conseguinte o índice de água não faturada. Um dos principais fatores que prejudicam esses indicadores são os erros de medição dos hidrômetros que com a fadiga e os desgastes naturais de sua utilização continuada, desenvolvem falhas no registro do volumes transportados devidos e travamentos no equipamento e submedições, acarretando em apropriações marcadas de volume inferiores as que realmente foram utilizadas pelas unidades consumidoras. Implicando em um incremento de perdas físicas, maior consumo dos recursos hídricos e prejudicando a concessionária de água financeiramente e institucionalmente.

Visando incrementar o faturamento da CAGECE contribuindo de forma expressiva para a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro e melhoria da qualidade dos serviços prestados para o consumidor final, solicitamos autorizar a elaboração de licitação cujo custo global importa a quantia de R\$ 551.431,00 (quinhentos e cinquenta e um mil, e quatrocentos e trinta e um reais) a serem pagos com recursos próprios da CAGECE, por um prazo de 12 (doze) meses, conforme disposto no quadro:

Tabela 4 – Orçamento desonerado

UNIDADE	VALOR
UNMTO (Sede: Conjunto Ceará)	R\$ 551.431,00

Fonte: Elaboração do autor (2018)

5.10 Riscos e dificuldades

O fracasso do projeto de programa de controle e redução de perdas decorre dos seguintes fatores (GOMES, 2012), entre outros:

- Pouco conhecimento da natureza das perdas;
- Não valoração do impacto das perdas;
- Elaboração de projetos deficientes;
- Custos extremamente subestimados;
- Inconsistência de argumentos para conseguir recursos;

- Fracasso em perceber que redução de perdas é:
 - Não apenas um problema técnico isolado;
 - Inerente ao gerenciamento e operação global do sistema;
 - Não uma atividade eventual, mas algo que requer comprometimento a longo

prazo.

5.11 Cronograma

Segue quadro estabelecendo períodos para acompanhamento.

Tabela 5 – Cronograma Previsto

ATIVIDADE	Duração
Pesquisa no Siscope	180 DIAS
Programação de troca de hidômetro	360 dias
Acompanhamento de Resultados	Acompanhamento de 3 meses logo após a troca do hidrômetro

Fonte: Elaboração do autor (2018)

5.12 Gestão, acompanhamento e avaliação

Um contrato de substituição de hidrômetros que apresentam erro de medição deve ser liderado por um especialista que realize um filtro capaz de direcionar as equipes de campo para os equipamentos com maior probabilidade de erro.

6. TERMO DE REFERÊNCIA

Termo de Referência para substituição e instalação de hidrômetros, licitados na modalidade PREGÃO, na forma ELETRÔNICA, do tipo MENOR PREÇO, sob regime de execução indireta: por preço unitário.

6.1 Objetivo

Contratação de empresa para substituição e instalação de hidrômetros no sistema de abastecimento de água da Unidade de Negócio Metropolitana Oeste (UNMTO), de acordo com as especificações e quantitativos previstos neste Termo.

6.2 Justificativa

As Unidades de Negócio tem como um dos seus principais desafios a redução do índice de perdas na sua área de atuação, e, por conseguinte, o índice de água não faturada. Um dos principais fatores que prejudicam esses indicadores são os erros de medição dos hidrômetros que com a fadiga e os desgastes naturais de sua utilização continuada, desenvolvem falhas no registro dos volumes transportados devidos e travamentos no equipamento e submedições, acarretando em apropriações marcadas de volume inferiores as que realmente foram utilizadas pelas unidades consumidoras. Implicando em um incremento de perdas físicas, maior consumo dos recursos hídricos e prejudicando a concessionária de água financeiramente e institucionalmente.

6.3 Descrição do objeto

O objeto destina-se a Instalação de Hidrômetros e Cavalete conforme padrões de ligação de água da Cagece, Substituição de Hidrômetros da Calçada ou em Cavalete montado conforme padrões de ligação de água da Cagece, Deslocamento de Hidrômetros conforme padrões de ligação de água da Cagece, Transferência de Ligação Predial de Água em Rede Existente conforme padrões da Cagece, esses serviços e insumos permitem incrementar receita e reduzir perdas de água tratada.

6.4 Fundamentação legal

A substituição dos hidrômetros está prevista na Lei Federal nº 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico, e na Resolução da ARES-PCJ nº 50 de 28 de fevereiro de 2014.

6.5 Estimativa de Custos

As despesas decorrentes da contratação serão provenientes de recursos próprios da Cagece.

Figura 7 – Tabela

Tabela 6 – Planilha do Orçamento

<u>ESPECIFICAÇÃO DO INSUMO</u>	<u>QUANTIDADE</u>	<u>PREÇO UNITÁRIO</u>	<u>PREÇO TOTAL</u>
ITENS			551.431,00
INSTALAÇÃO E SUSBTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS	9.000,00	14,99	134.910,00
SUBST. DE HIDRÔMETRO CAVALETE MONTADO C/RECUP. CALÇADA/MURO (CASO F)	3.000,00	26,74	80.220,00
SUBST. DE HIDRÔMETRO DA CALÇADA P/ PADRÃO CASO: A, B, C OU D C/ CAIXA	5.000,00	57,47	287.350,00
DESLOCAMENTO DE HIDRÔMETRO C/ CAIXA OU CAVALETE	900,00	54,39	48.951,00

Fonte: Elaboração do autor (2018)

6.6 Critérios de julgamento

Este Termo de Referência, juntamente com os demais documentos a ele relacionados, estabelecem os requisitos mínimos e condições técnicas gerais para a execução dos serviços objeto deste edital. Todos os itens necessários à perfeita realização dos serviços, ainda que não expressamente mencionados neste TR, deverão ser previstos pelo LICITANTE no momento de elaboração de sua proposta.

ESPECIALIZAÇÃO EM ELABORAÇÃO E GERENCIAMENTO DE PROJETOS PARA A GESTÃO MUNICIPAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A CONTRATADA se obriga a executar todos os serviços relacionados na Planilha de Orçamento deste edital, de acordo com o presente Termo de Referência, Manual de Encargos de Obras de Saneamento, Regras Ambientais e Segurança do Trabalho, que está à disposição na internet no site www.cagece.com.br, orientações da FISCALIZAÇÃO da Cagece, Normas Internas da Cagece e Normas Técnicas da ABNT.

A CONTRATADA deverá apresentar à Cagece comprovante de Registro do Contrato no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará – CREA antes da apresentação da primeira fatura.

A CONTRATADA se obrigará a executar os serviços na Unidade metropolitana oeste de Fortaleza, devendo ainda manter um representante local nas sede das Unidades de Negócio.

A CONTRATADA deverá manter escritório e telefone para contato durante o expediente normal para eventuais reclamações/solicitações das Unidades de Negócio onde os serviços serão executados.

A CONTRATADA deverá executar os serviços, dentro dos horários estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO, através de pessoas idôneas e tecnicamente capacitadas, obrigando-se a indenizar a Cagece, mesmo em caso de ausência ou omissão da FISCALIZAÇÃO, por danos causados em qualquer unidade dos seus sistemas de água ou esgoto, e em equipamentos, instalações e materiais, quer sejam praticados por seus empregados, prepostos ou mandatários seus.

Simultaneamente com a emissão da Ordem de Serviço do Contrato, a FISCALIZAÇÃO deverá abrir um LIVRO DE OCORRÊNCIA, onde serão registrados todos os acontecimentos e ocorrências relativas à execução dos serviços e obrigatoriamente deverão ser assinados pela FISCALIZAÇÃO e o engenheiro da CONTRATADA responsável pela condução dos serviços.

A CONTRATADA deverá ter permanentemente um engenheiro civil ou mecânico habilitado e com experiência comprovada em serviços similares aos do objeto deste edital para a condução dos trabalhos. A troca do responsável técnico implica na revisão e eventualmente rescisão do Contrato se o currículo do substituto não atender as exigências da Cagece.

Será exigida a emissão de ART - Anotação de Responsabilidade Técnica por ocasião da emissão da Ordem de Serviço.

A CONTRATADA deverá dispor na equipe de serviço de engenheiro civil ou mecânico e técnico de edificações ou saneamento.

A CONTRATADA deverá fornecer no mínimo de 03 (três) conjuntos de fardamentos, por semestre, composto de 01 calça ou bermuda, 01 camisa ou bata, 03 pares de botas (02 em couro e 01 em borracha), para cada empregado. Como também os equipamentos de segurança individual, tais como: luvas, capacetes, máscaras, capa de chuva e crachá com fotografia 3x4, conforme padrão Cagece, para identificação de seus empregados, como prestadores de serviços da companhia. O custo referente aos uniformes e equipamentos de proteção deverá estar incluso nos preços dos demais serviços.

Os empregados deverão trabalhar uniformizados com nome da firma na parte posterior da camisa, bata ou similar, de acordo com o modelo adotado pela Cagece.

A CONTRATADA deverá recrutar e contratar a mão-de-obra especializada, em seu nome e sob sua total responsabilidade, sem qualquer solidariedade da Cagece. Também ficará a cargo da CONTRATADA todos os custos de treinamento de seu pessoal, com a finalidade de capacitá-los para o exercício de suas atividades.

A CONTRATADA deverá informar os membros de sua equipe de trabalho a GCOPE, fornecendo uma relação com nome, endereço, número da Carteira Profissional e qualificação, antes do recebimento da Ordem de Serviço. Qualquer alteração, deverá ser comunicada à FISCALIZAÇÃO da Cagece.

A CONTRATADA assumirá todos os encargos relativos a pessoal e demais obrigações estabelecidas na legislação trabalhista, inclusive os referentes a acidentes de trabalho, quando as vítimas forem seus empregados durante o desempenho de suas funções ou em conexões com as mesmas, ainda que ocorridos nas dependências da Cagece.

Durante a execução dos serviços a CONTRATADA deverá observar o fiel cumprimento das normas, utilização de vestimenta adequada por parte de seus empregados, utilização de dispositivos e equipamentos de segurança contra acidente de trabalho de acordo com a natureza dos serviços, bem como a sinalização diurna e noturna de vias públicas e calçadas, quando necessária.

Durante a execução dos serviços, a CONTRATADA deverá tomar as devidas precauções para não danificar as estruturas, calçadas, muros ou jardins, etc. Após a conclusão dos mesmos a CONTRATADA deverá remover todos os materiais e resíduos deixando o local na mesma condição encontrada, recuperando tudo o que houver sido danificado, obedecendo ao mesmo tipo

modelo, cor e especificação e qualidade dos materiais existentes, tudo de acordo com a orientação e aprovação da FISCALIZAÇÃO da Cagece.

A CONTRATADA será a única responsável pelos reparos ou reconstruções de qualquer tipo de danos causados a terceiros.

Todos os custos com materiais como tubos e conexões de PVC e/ou PP, fita teflon, placa de concreto e demais materiais de construção civil necessários para a instalação e/ou substituição dos hidrômetros estão incluídos nos preços unitários dos respectivos serviços.

A CONTRATADA deverá dispor de todos os materiais, ferramentas e equipamentos que possibilitem a execução dos serviços com maior eficiência e agilidade.

A instalação e a despesa com o consumo de energia elétrica e de água utilizados pela CONTRATADA é de sua inteira responsabilidade junto às concessionárias.

A CONTRATADA será a única responsável pela execução e responderá pela qualidade e cumprimento do prazo. Nenhuma alteração de fornecimentos ou especificações poderá ser feita sem a prévia aprovação, por escrito, da FISCALIZAÇÃO.

Para a execução dos serviços em que sejam necessários mais de 02 (dois) colaboradores, deverão ser usados exclusivamente veículos do tipo KOMBI ou similar, ou seja, veículos sem carroceria, devido à proibição do uso de capatazia pelo órgão de trânsito.

Os veículos do tipo pick-up, com capacidade de carga de 500 Kg, somente poderão ser utilizados para equipes compostas no máximo de 02 (dois) componentes.

Os veículos deverão possuir no máximo 05 (cinco) anos de uso e devem estar em perfeitas condições de utilização e bom estado de conservação. As viaturas serão previamente inspecionadas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO antes do início dos serviços.

Os veículos da CONTRATADA usados no serviço deverão possuir cor padrão da Cagece e ter afixado nas portas laterais adesivo em vinil imantado com os dizeres: “NOME DA FIRMA, A SERVIÇO DA CAGECE E SERVIÇO DE INSTALAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS”.

A CONTRATADA terá obrigatoriamente sistema de comunicação, através de telefonia celular, que permita o contato em tempo real da Cagece com supervisores e com o(s) escritório(s) da CONTRATADA durante a execução dos serviços. Sem ônus para a CONTRATANTE.

Não serão pagas à CONTRATADA em nenhuma hipótese, visitas improdutivas referentes a imóvel fechado, imóvel não localizado, imóvel demolido, terreno vago, erro de cadastro, hidrômetro substituído indevidamente, ordem de serviço emitida em desacordo com os critérios definidos para substituição de hidrômetros, etc.

A CONTRATADA se obriga a executar todos os serviços relacionados na Planilha de Orçamento deste edital, inclusive recuperação de pavimento de passeio que tenha sido danificado pela CONTRATADA.

Caberá à empresa executora a responsabilidade de executar os serviços de acordo com as exigências contidas neste edital e seus anexos, bem como nos seus documentos integrantes, independente de sua transcrição, destacando-se entre outros: especificações, planilhas, Ordem de Serviço Comercial (OSC), Ordem de Serviço Específica (OSE), MEOS (Manual de Encargos de Obras de Saneamento), normas técnicas, Norma Interna SOP 023 - Padrões de Ligação de Água e demais procedimentos, devendo ainda atentar para os seguintes aspectos.

Participar da interface dos serviços com os órgãos e entidades prestadoras de serviços públicos;

Atentar para o cumprimento dos aspectos contratuais conforme rotinas aprovadas pela Cagece.

6.7 Prazo, local e condições de entrega

O prazo de vigência contratual é de 12 (doze) meses, contado a partir da assinatura.

A publicação resumida do instrumento de contrato dar-se-á na forma do parágrafo único, do art. 61, da Lei Federal nº 8.666/1993.

O prazo de execução do objeto contratual é de 12 (doze) meses, contado a partir do recebimento da Ordem de Serviço.

Os prazos de vigência e de execução poderão ser prorrogados nos termos da Lei Federal nº 8.666/1993.

6.8 Obrigações das partes

6.8.1 Das Obrigações da contratada

Executar o objeto em conformidade com as condições deste instrumento.

Manter durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

Aceitar, nas mesmas condições contratuais, os percentuais de acréscimos ou supressões limitados ao estabelecido no §1º, do art. 65, da Lei Federal nº 8.666/1993, tomando-se por base o valor contratual.

Responsabilizar-se pelos danos causados diretamente à contratante ou a terceiros, decorrentes da sua culpa ou dolo, quando da execução do objeto, não podendo ser arguido para efeito de exclusão ou redução de sua responsabilidade o fato de a contratante proceder à fiscalização ou acompanhar a execução contratual.

Responder por todas as despesas diretas e indiretas que incidam ou venham a incidir sobre a execução contratual, inclusive as obrigações relativas a salários, previdência social, impostos, encargos sociais e outras providências, respondendo obrigatoriamente pelo fiel cumprimento das leis trabalhistas e específicas de acidentes do trabalho e legislação correlata, aplicáveis ao pessoal empregado para execução contratual.

Prestar imediatamente as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela contratante, salvo quando implicarem em indagações de caráter técnico, hipótese em que serão respondidas no prazo de 24 (vinte e quatro) horas.

Cumprir, quando for o caso, as condições de garantia do objeto, responsabilizando-se pelo período oferecido em sua proposta comercial, observando o prazo mínimo exigido pela Administração.

Providenciar a substituição de qualquer profissional envolvido na execução do objeto contratual, cuja conduta seja considerada indesejável pela fiscalização da contratante.

Responsabilizar-se integralmente pela observância do dispositivo no título II, capítulo V, da CLT, e na Portaria n.º 3.460/77, do Ministério do Trabalho, relativos a segurança e higiene do trabalho, bem como a Legislação correlata em vigor a ser exigida.

Disponibilizar quando couber, nos termos da Lei nº 15.854, de 24/09/2015, vagas de empregos a presos em regime semiaberto, aberto, em livramento condicional e egressos do sistema prisional e aos jovens do sistema socioeducativo entre 16 e 18 anos, que estejam cumprindo medida de semiliberdade.

Encaminhar mensalmente, respectivamente, à CISPE/SEJUS e à STDS, a folha de frequência dos presos e egressos e/ou jovens do sistema socioeducativo, contemplados com a reserva de vagas.

A CONTRATADA deverá iniciar os serviços após a emissão da Ordem de Serviço pela Cagece.

Além da Ordem de Serviço (OS) do contrato, serão expedidas Ordens de Serviço Comerciais (OSC) ou Ordens de Serviço Específica (OSE) para os diversos tipos de serviços relacionados ao quadro do item 4. DAS ESPECIFICAÇÕES E QUANTITATIVOS do Termo de referência do edital.

Os serviços sempre deverão ser iniciados no mesmo dia do recebimento das respectivas Ordens de Serviço. Quando algum serviço não puder ser iniciado no mesmo dia, a CONTRATADA deverá informar por escrito à FISCALIZAÇÃO os motivos impeditivos e registrá-los no LIVRO DE OCORRÊNCIAS.

Os serviços de instalação e substituição dos hidrômetros deverão ser executados até 03 (três) dias úteis após o recebimento das respectivas ordens de serviço. Os serviços que não puderem ser executados deverão ser agrupados em função dos motivos impeditivos de sua realização, fazendo anotação na ordem de serviço dos comentários justificativos das ocorrências, caso contrário poderá sofrer multa.

A devolução das Ordens de Serviço deverá ocorrer até o dia seguinte à execução dos serviços. A OS deverá ser devolvida juntamente ao respectivo balanço de materiais, ambos devidamente preenchidos. No caso de impedimento da realização de uma determinada OS, esta também será devolvida no mesmo prazo, acrescida de justificativa técnica indicando os motivos para a não execução do serviço.

Quando uma OS não for atendida e não for apresentada justificativa técnica por escrito dentro do prazo de 24 (vinte e quatro) horas ou quando o serviço for realizado fora do prazo estabelecido na respectiva Ordem de Serviço Comercial, a CONTRATADA ficará sujeita à multa.

Caberá a FISCALIZAÇÃO analisar e aceitar, ou não, a justificativa técnica apresentada pela CONTRATADA.

Se a CONTRATADA ficar temporariamente impossibilitada total ou parcialmente, por motivo de força maior, de cumprir suas obrigações e responsabilidades relativas aos serviços

contratados, deverá comunicar por escrito, no prazo máximo de 48 (quarenta e oito) horas a partir do surgimento da impossibilidade, a existência daqueles motivos, devidamente comprovados, indicando a alteração pretendida que poderá ser atendida, ou não, pela Cagece.

Os serviços de substituição e/ou instalação definidos nos casos de A a F (substituição) e G e H (instalação), só poderão ser executados em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO através de endereços listados nas ordens de serviços emitidas.

Para os serviços de substituição de hidrômetros, os hidrômetros antigos deverão ser devolvidos juntamente com as Ordens de Serviço.

Para os serviços de instalação definidos nos casos de G a N, a tampa na calçada e/ou caixa de muro (caso existam) deverão ser retiradas e realizadas a recomposição da calçada e/ou muro.

A CONTRATADA fornecerá toda a mão de obra, materiais, transporte, equipamentos e acessórios necessários e adequados à execução dos serviços. Os materiais fornecidos deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO da Cagece.

Todo material e insumos a ser empregado deverá ser novo, de primeira qualidade e avaliados pela FISCALIZAÇÃO antes de sua utilização, sendo respeitadas fielmente o prazo de validade e as especificações referentes aos mesmos.

Deverão ser empregadas ferramentas adequadas ao tipo de serviço a executar. Os equipamentos a empregar deverão apresentar perfeitas condições de funcionamento e ser adequados aos fins a que serão destinados.

Todos os serviços deverão obedecer às normas da Cagece e da ABNT.

Deverão ser obedecidas ainda todas as novas normas que venham a surgir durante a vigência do contrato e que se refiram aos serviços objeto deste edital. Caberá à FISCALIZAÇÃO analisar a necessidade de ajustes ao contrato nestes casos.

É de inteira responsabilidade da CONTRATADA a integridade e a guarda dos materiais abrigados nos locais de aplicação, não cabendo à Cagece responder por roubos, atos de vandalismo, deterioração ou depredação dos mesmos que por ventura vierem a ocorrer durante a execução dos serviços. A vigilância dos equipamentos e materiais pertinentes à execução dos serviços será efetuada ininterruptamente até a conclusão e recebimento dos serviços pela fiscalização.

A mão de obra destinada à execução dos serviços, deverá ser obrigatoriamente bem qualificada e experimentada em serviços dessa natureza, podendo a CONTRATANTE solicitar a

substituição do prestador, caso o mesmo não corresponda ao bom desempenho dos serviços contratados. Será exigido o fornecimento de relação de todos os profissionais envolvidos no desempenho dos serviços, bem como certidão negativa de antecedentes criminais e respectivos contatos à FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá disponibilizar o número de equipes suficientes para a execução dos quantitativos dos serviços previstos no cronograma físico e financeiro do contrato e caberá a Cagece a indicação da quantidade de serviços a serem realizados mensalmente em cada sistema de suas Unidades de Negócio.

Cada equipe deverá ser constituída de 01 (um) veículo, nas condições estabelecidas nesse Termo de Referência e, no mínimo, 02 (dois) encanadores/pedreiros.

Os serviços serão executados em dias úteis e finais de semana conforme os roteiros estabelecidos pela Cagece.

A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO declaração de propriedade ou de aluguel de um compressor com martelete. No caso de aluguel, o prazo de locação não poderá ser inferior ao prazo de vigência do contrato.

O engenheiro responsável pela condução do contrato deverá se reunir semanalmente, ou em frequência a ser definida pela FISCALIZAÇÃO, com a equipe técnica da Cagece para tratar do andamento do contrato. As reuniões ocorrerão em local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá dispor de todas as permissões, certificados e licenças exigidas por lei para a execução dos trabalhos. Todas as atividades e despesas relacionadas à aprovações de projetos para obtenção destas licenças, certificados e permissões são de responsabilidade da CONTRATADA.

As especificações quanto à segurança do trabalho são objeto da legislação vigente e das normas de segurança do trabalho. A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pelos equipamentos de proteção individuais específicos e normatizados para as atividades a serem executadas, fornecendo obrigatoriamente os equipamentos de proteção individual – EPI mínimos previstos nas normas de segurança.

A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pela adoção das medidas necessárias à proteção ambiental e às precauções para evitar a ocorrência de danos ao meio ambiente e a terceiros, observando o disposto na legislação federal, estadual e municipal em vigor.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos haverá entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE a necessária comunicação a fim de facilitar o acompanhamento e a execução do contrato, através de reuniões, exposições ou outros meios.

A CONTRATADA será inteiramente responsável pelo cumprimento do prazo contratual e prazos para realização dos serviços, bem como pela qualidade dos serviços, danos ou defeitos construtivos, no que diz respeito à observância de normas técnicas e códigos profissionais.

6.8.2 Das obrigações da contratante

Solicitar a execução do objeto à contratada através da emissão de Ordem de Serviço.

Proporcionar à contratada todas as condições necessárias ao pleno cumprimento das obrigações decorrentes do objeto contratual, consoante estabelece a Lei Federal nº 8.666/1993 e suas alterações.

Fiscalizar a execução do objeto contratual através de sua unidade competente, podendo, em decorrência, solicitar providências da contratada, que atenderá ou justificará de imediato.

Notificar a contratada de qualquer irregularidade decorrente da execução do objeto contratual.

Efetuar os pagamentos devidos à contratada nas condições estabelecidas neste Termo.

Aplicar as penalidades previstas em lei e neste instrumento.

6.9 Acompanhamento e fiscalização

A execução contratual será acompanhada e fiscalizada por um gestor especialmente designado para este fim pela contratante, de acordo com o estabelecido no art. 67, da Lei Federal nº 8.666/1993, doravante denominado simplesmente de GESTOR.

Fica assegurado à CONTRATANTE o direito de exercer a FISCALIZAÇÃO geral dos serviços objeto deste edital podendo, para esse fim, designar prepostos.

A CONTRATANTE terá plenos poderes para agir e decidir perante a CONTRATADA, inclusive rejeitando os serviços que estiverem em desacordo com o contrato.

A CONTRATADA deverá retirar das instalações da Cagece em até 48 horas a contar da determinação atinente ao assunto, os materiais recusados pela FISCALIZAÇÃO.

A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO não exime a CONTRATADA da responsabilidade única, integral e exclusiva quanto à execução dos serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, especificações, código civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A CONTRATADA deverá colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO todos os meios de qualquer natureza, necessários e aptos a permitir a rápida e eficiente medição da obra, inspeção das instalações, dos materiais e dos equipamentos.

Todo e qualquer serviço realizado somente se dará por conclusivo após a desobstrução e limpeza da área beneficiada e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

O serviço deverá ser entregue em perfeito estado, de forma definitiva e em plenas condições de compatibilidade com funcionamento operacional normal.

A entrega do serviço e seu recebimento pela Cagece serão realizados após vistoria efetuada e constatado o fiel cumprimento das especificações e a perfeita adequação dos componentes, bem como tendo sido os serviços avaliados de modo satisfatório pela FISCALIZAÇÃO.

6.10 Pagamento

Após a emissão da Ordem de Serviço, a CONTRATADA deverá ajustar o seu cronograma físico-financeiro de acordo com o mês calendário.

O pagamento da CONTRATADA pela CONTRATANTE será determinado exclusivamente de acordo com as quantidades de serviços efetivamente executadas e concluídas pela CONTRATADA, após terem sido aceitas, medidas e recebidas pela FISCALIZAÇÃO, levando em conta os respectivos preços unitários propostos.

O pagamento será efetuado até 30 (trinta) dias contados da data da apresentação da nota fiscal/fatura devidamente atestada pelo gestor da contratação, mediante crédito em conta corrente em nome da contratada, exclusivamente no Banco Bradesco S/A.

A nota fiscal/fatura que apresente incorreções será devolvida à contratada para as devidas correções. Nesse caso, o prazo de que trata o subitem anterior começará a fluir a partir da data de apresentação da nota fiscal/fatura corrigida.

Não será efetuado qualquer pagamento à contratada, em caso de descumprimento das condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

É vedada a realização de pagamento antes da execução do objeto ou se o mesmo não estiver de acordo com as especificações deste instrumento.

Os pagamentos encontram-se ainda condicionados à apresentação dos seguintes comprovantes:

Documentação relativa à regularidade para com a Seguridade Social (INSS), Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), Trabalhista e Fazendas Federal, Estadual e Municipal.

Toda a documentação exigida deverá ser apresentada em original ou por qualquer processo de reprografia, obrigatoriamente autenticada em cartório. Caso esta documentação tenha sido emitida pela internet, só será aceita após a confirmação de sua autenticidade.

6.11 Subcontratação

A CONTRATADA executará seus serviços através de prepostos seus, aceitos pela Cagece e obrigatoriamente vinculada à primeira por contrato de trabalho.

Sob nenhuma hipótese será admitido a subempreita para a execução dos serviços relacionados na Planilha de Orçamento. A CONTRATADA que descumprir esta determinação poderá ter o contrato cancelado, como também ficará sujeita às sanções previstas na Lei 8.666/93 e suas alterações.

6.12 Sanções

No caso de inadimplemento de suas obrigações, a contratada estará sujeita, sem prejuízo das sanções legais nas esferas civil e criminal, às seguintes penalidades:

Multas, estipuladas na forma a seguir:

a) Multa diária de 0,3% (três décimos por cento), no caso de atraso na execução do objeto contratual até o 30º (trigésimo) dia, sobre o valor da nota de empenho ou instrumento equivalente.

b) Multa diária de 0,5% (cinco décimos por cento), no caso de atraso na execução do objeto contratual superior a 30 (trinta) dias, sobre o valor da nota de empenho ou instrumento equivalente. A aplicação da presente multa exclui a aplicação da multa prevista na alínea anterior.

c) Multa diária de 0,1% (um décimo por cento) sobre o valor da nota de empenho ou instrumento equivalente, em caso de descumprimento das demais cláusulas contratuais, elevada para 0,3% (três décimos por cento) em caso de reincidência.

d) Multa de 20% (vinte por cento) sobre o valor do contrato, no caso de desistência da execução do objeto ou rescisão contratual não motivada pela contratante.

Impedimento de licitar e contratar com a Administração, sendo, então, descredenciada no cadastro de fornecedores da Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG), do Estado do Ceará, pelo prazo de até 5 (cinco) anos, enquanto perdurarem os motivos determinantes da

punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, sem prejuízo das multas previstas neste instrumento e das demais cominações legais.

Se não for possível o pagamento da multa por meio de descontos dos créditos existentes, a CONTRATADA recolherá a multa por meio de Documento de Arrecadação Estadual (DAE), podendo ser substituído por outro instrumento legal, em nome do órgão CONTRATANTE. Se não o fizer, será cobrada em processo de execução.

Nenhuma sanção será aplicada sem garantia da ampla defesa e contraditório, na forma da lei.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa de redução de perdas traz melhorias da qualidade operacional dos sistemas de abastecimento e consequentes benefícios dos serviços prestados. Além disso, proporciona maior eficiência na gestão da demanda de água como forma de adiar as ações necessárias à expansão da oferta, que seria viabilizada através de novas opções de mananciais, minimizando sobretudo, os impactos ambientais causados por grandes obras.

O estudo sobre fatores que provocam submedição representa um passo fundamental para o cálculo das perdas aparentes. Embora muitos trabalhos enfoquem problema das perdas reais, estimar corretamente o consumo não medido, especialmente os volumes submedidos, ainda requer esforços da Cagece.

A medição correta e uma boa estimativa dos volumes não medidos, além de contribuir para o controle de perdas de faturamento, contribuem para a preservação ambiental, á medida que leva o consumidor a controlar melhor o uso da água e assim menor volume tem que ser disponibilizado, evitando a degradação ambiental provocada por todo o processo para produção e entrega da água.

O presente trabalho apresentou uma metodologia visando contribuir para a redução de perda aparente de água da Cagece, por meio de um sistema de controle de perda que possui um módulo de micromedição que permite gerenciar os hidrômetros que precisam ser substituídos para que possam medir o volume correto.

O método de gerenciamento aqui apresentado corresponde um importante controle e redução de perdas aparentes de água, haja vista que a implantação de um plano eficiente de troca de hidrômetros permite uma redução significativa dos volumes submedidos e conseqüentemente diminuição no impacto negativo desta submedição no faturamento da Cagece, influenciando diretamente a saúde financeira e a sustentabilidade operacional da empresa. Sendo o hidrômetro a principal ferramenta geradora de receitas da empresa, uma eficiente gestão do parque de hidrômetros garantirá um faturamento otimizado, diminuindo os volumes submedidos, haja vista que a deficiência metrológica dos hidrômetros é uma das principais causas das perdas aparentes dos sistemas de abastecimento. Diferentemente das fraudes e irregularidades, que também impactam as perdas aparentes, mas dependem de uma ação externa, a gestão dos hidrômetros depende exclusivamente das ações praticadas pela própria Cagece e apresentam impacto rápido e direto no aumento de receita e na redução das perdas aparentes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera (...) e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>

BRASIL. **Lei Nº 13.161, de 31 de agosto de 2015**. Dispõe quanto à contribuição previdenciária sobre a receita bruta, 12.780, de 9 de janeiro de 2013, que dispõe sobre medidas tributárias referentes à realização, no Brasil, dos Jogos Olímpicos de 2016 e dos Jogos Paraolímpicos de 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13161.htm>

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art.37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L866cons.htm>

CAVALCANTI, A. C. **Medição de Água e Controle de Perdas**. Editora Comunicarte, 1996.

TARDELLI FILHO, J. Controle e redução de perdas. Abastecimento de água. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – São Paulo, 2004.

FONSECA, P. COELHO, A.C. **Manutenção de hidrômetros – um problema econômico**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 25ª, 2009. Anais eletrônicos, Recife-PE: ABES.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (2000). INMETRO, **Portaria Nº 246** de 17 de outubro de 2000.

KAYS, M. Meter Program **Saves Dollars**. Water & Sewage Works. USA, junho,1976.

LAMBERT A. **A Review of Performance Indicators for Real Losses from Water Supply Systems**. Corrected Final Version. IWA/AQUA. January, 2000.

MINISTERIO DAS CIDADES. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 19/03/2018.

Programa de redução de perda de água de 2003 no sistema de distribuição. COPASA – Belo Horizonte, Setembro de 2003.

SABESP. Gestão Operacional para a Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo – 1999/2002, São Paulo, 1999.

SCALIZE, P.S.; LEITE, W.C.A. Variação na micromedição do consumo de água no funcionamento correto e reversível do hidrômetro. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 6, n. 1, 2012, p. 9-15.

PIECHNICKI, A.S.; KOVALESKI, J.L.; SOUZA, M.V.; PIECHNICKI, F.; BARAN, L.R. Utilização da metodologia de análise e solução de problemas na redução das perdas de água: Um estudo de caso na SANEPAR. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 3, n. 2, 2011, p. 90-99.