



A PERCEPÇÃO DOS COLABORADORES DE UMA UNIDADE DE NEGÓCIO NAS AÇÕES DESENVOLVIDAS E CONCEITOS RELACIONADOS AO COMBATE, CONTROLE E GESTÃO DE PERDAS

Francisco Edirlan de Sousa Freitas⁽¹⁾

Químico pela Universidade Federal do Ceará – UFC. Especialista em Engenharia Ambiental e em Gestão de Projetos em Recursos Hídricos pelo Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE. Supervisor Técnico de Combate às Perdas e Medição da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece.

Messias Rômulo Rodrigues Marques⁽²⁾

Engenheiro Sanitarista e Tecnólogo em Saneamento Ambiental – pelo Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE. Coordenador de Serviços e Expansão da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece.

Emerson Santos da Conceição⁽³⁾

Estudante do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental pelo Centro Universitário – UNINTA. Desenhista Técnico da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece.

Alexsandro dos Santos Bezerra⁽⁴⁾

Estudante do Curso de Engenharia Civil pela UNINASSAU e Técnico em Operação e Manutenção da Companhia de Água e Esgoto do Ceará.

Vitória Christiane Brito Alves Maia⁽⁵⁾

Analista de informações de Perdas na Coordenação de Serviços e Expansão – Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Prefeito Jacques Nunes de Menezes, 1596 – Bairro Seminário – Tianguá – Ceará – CEP:62.327-150 – Brasil – Tel: +55 (88) 3671-3111. E-mail: edirlan.freitas@cagece.com.br / edirlanfreitas@hotmail.com

RESUMO

A temática combate, controle e gestão de perdas na distribuição tem tornado essa discussão constante no setor de saneamento ambiental, umas das grandes causas tem sido o crescimento da demanda exigida pela própria sociedade, seja ela de uso e consumo doméstico ou industrial. Levando em consideração que nem toda a água captada na adução de água bruta é realmente distribuída, as empresas de saneamento ambiental possuem um grande desafio a serem superados. Atualmente no Brasil, as perdas de água na distribuição ultrapassam os valores em porcentagem de 39%.. De ante de todos esses desafios, ainda tem a busca constante pelo engajamento dos colaboradores em adotarem e internalizar os grandes problemas do setor de saneamento. De ante dessas inúmeras e elencadas dificuldades, o presente trabalho busca investigar a percepção dos colaboradores envolvidos na temática perdas, das ações desenvolvidas e conceitos relacionados ao tema em questão, os resultados computados foram obtidos com uma pesquisa quantitativa, realizando posteriormente o tratamento estatístico adequado, chegou-se a conclusão que existe o conhecimento e o engajamento dos colaboradores, porém ainda existe uma constante demanda por informações, capacitações e esclarecimentos de conceitos relacionados as perdas na distribuição de água.

PALAVRAS-CHAVE: Perdas, Percepção, Engajamento

INTRODUÇÃO

A organização social da espécie humana passou por diversos estágios de desenvolvimento, até chegar no que conhecemos atualmente sobre o conceito de sociedade estruturada e organizada. O ser humano em busca de perpetuar sua espécie no planeta, precisou reinventar-se frente a inúmeros desafios e dificuldades que a própria natureza os impôs, com o objetivo central de garantir sua sobrevivência o homem buscou e utilizou diversas ferramentas e conhecimentos que adquiriam ao longo de sua existência (BRASIL, 2015).

Para isso precisou se torna o principal agente modificador do espaço geográfico no qual estava inserido, o protagonista no meio a qual estava inserido, transformando, equilibrando e ressignificando a ideia de casa, que é o próprio planeta terra, esse último por outro lado, cheio de características físicas, químicas e biológicas

própria e complexos ciclos, restando a espécie humana, adaptar-se e entender suas particularidades e especificidades (FREIRE e ZAMORA, 2000).

A sociedade organizada em classes sociais e padrões de consumo pré-estabelecidos pelas rendas per capita, por exemplo, nem sempre existiu tal qual conhecemos na contemporaneidade, ela já foi mais artesanal, aplicando a técnica de manufatura. O desenvolvimento tecnológico e industrial datam especialmente do início do século XX, ou seja, algo recente da nossa história do ocidente, porém a evolução dos processos industriais, principalmente do período pós-guerra e revolução industrial, tornaram os diversos produtos dessas indústrias algo de necessidade básica, fundamental para as diversas atividades do cotidiano, tornando-se até mesmos indispensáveis para a sobrevivência (BROWN, 2005).

PERDA REAL ou **PERDA FÍSICA**: corresponde ao volume de água produzido que não chega ao consumidor final devido à ocorrência de vazamentos nas adutoras, redes de distribuição e reservatórios, bem como, de extravasamentos em reservatórios. **PERDA APARENTE** ou **PERDA NÃO-FÍSICA**: corresponde ao volume de água consumido, porém não contabilizado pela Prestadora de Serviços de Saneamento, decorrente de erros de medição, subavaliação de consumos, falhas de cadastro e de gestão comercial, e fraudes de diversos tipos (violação de hidrômetros, ligações clandestinas, by-pass de hidrômetro, violação de corte, e outros).

Os problemas relacionados as perdas de água na distribuição são inúmeros e pode-se destacar:

- Como o principal deles à conservação dos recursos hídricos, pois requererá do sistema de abastecimento como um todo, um maior gasto de energia e materiais, que se inicia na captação e se estende ao tratamento, transporte, armazenamento e distribuição.
- Vazamentos na rede de distribuição, podendo causar um grave dano a saúde dos clientes, pois a infiltração de agentes patogênicos pode causar contaminações bacteriológicas a rede através da despressurização.
- A diminuição da oferta prejudicando sua comercialização e restringindo o direito ao uso da água, descumprindo a Lei nº 9.433 (1997) que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e as leis estaduais de mesma natureza, que define a água como um bem público, finito, prioritariamente voltado ao abastecimento e datado de valor econômico.
- Aumento do consumo de energia, que é o segundo item nas despesas das Companhias de Saneamento.

No Brasil, as companhias de saneamento vêm a cada dia buscando modernizar seus processos, mesmo que ainda de forma lenta e gradual, porém observa-se alguns avanços relacionados as áreas operacionais voltados para o combate, controle e gestão de perdas. Essa visão ainda datada ainda na década de 90, com alguns programas voltados para o uso consciente da água, vinculado até então, ao ministério das Cidades. Realizando essa retrospectiva e observando os resultados obtidos na atualidade, conclui-se que houve poucos avanços. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2019), as perdas de água na distribuição chegam a 39,2% no Brasil e comparando-se os dados atuais com os últimos cinco anos, tivemos um aumento de 2,5% mostrando tendência de crescimento ano a ano, conforme dados mostrados no gráfico abaixo:



Figura 01: Perdas no Brasil em percentual (2015 - 2019)



De ante dos desafios propostos pela Lei 14.026/2020, faz-se necessário um novo olhar para o setor, principalmente em relação a temática perdas na distribuição. Dentre as significativas alterações na legislação anterior, a lei atual busca garantir o acesso à água e esgoto a 99% e 90% da população brasileira, respectivamente, trazendo além dessas metas a garantia de ações que promovam a continuidade do abastecimento, ou seja, ter água disponível todo o dia o dia todo, assim como promover a redução das perdas de água na rede de distribuição

OBJETIVOS

O presente trabalho busca analisar a percepção dos colaboradores de uma unidade de negócio de uma empresa de saneamento ambiental, localizada na Serra da Ibiapaba, no município de Tianguá, no Estado do Ceará, com foco nas ações desenvolvidas dentro da temática combate, controle e gestão de perdas na distribuição, bem como alguns conceitos relacionados. A pesquisa foi realizada durante as restrições impostas pela pandemia da COVID-19, realizada entre os principais atores da operação e manutenção dos Sistemas de Abastecimento de Água, ou seja, operadores de estações de tratamento de água, operadores de rede e responsáveis técnicos pelos serviços executados na Unidade de Negócio. Além de identificar qual o nível de percepção dos colaboradores na temática abordada, também se buscou pontuar e buscar estratégias com o objetivo de divulgar as ações a nível corporativo, buscando maior eficiência nas informações. O índice de perdas na distribuição – IPD, é um dos principais indicadores a nível nacional, que mede a eficiência das Empresas de Saneamento Ambiental, dentro do contexto econômico e de sustentabilidade, além de ser um dos pontos de destaques do novo marco legal do saneamento, promulgada pela Lei 14.026/2020. Como também uma das exigências da portaria Nº 490, de 22 de março de 2021, do Ministério do Desenvolvimento Regional do Governo Federal, que condiciona a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União, com o cumprimento de metas estabelecido dentro do índice de perda de água na distribuição.

METODOLOGIA UTILIZADA

Com base nos objetivos relacionados e explicados na introdução desse trabalho, os procedimentos metodológicos adotados para a realização dessa pesquisa consistem em apresentar os resultados coletados e realizados via Google Forms, desenvolvida com os colaboradores de uma Unidade de Negócio de uma Empresa prestadora de serviços em saneamento ambiental.

A pesquisa é de natureza básica com o intuito de aprofundar o conhecimento do corpo gestor sobre a percepção dos colaboradores na temática em questão.

O método de procedimento adotado foi o quantitativo estatístico, utilizando da aplicação de estatística descritiva básica apropriada para identificar informação relevante sobre os fatos e variáveis pesquisados, permitindo cruzar as respostas e verificar hipóteses. É um estudo de caso onde se escolheu um grupo de colaboradores de uma unidade de negócio, tendo um caráter quantitativo, logo teve interesse de expressar de forma numérica, os resultados obtidos, sejam eles em percentuais ou não.

Inicialmente foram selecionados os grupos de colaboradores que estavam aptos a responderem informações relacionadas com a pesquisa, como por exemplo: Operadores de Estações de Tratamento de Água – ETA, Operadores de Rede e responsáveis técnicos pelos Sistemas de Abastecimento de Água – SAA, ou seja, a princípio conhecem a temática trabalhada.

Foi aplicado um questionário via Google Forms. Os formulários Google permitem que o usuário “recolha e organize gratuitamente informações grandes e pequenas” (GOOGLE, 2017). As respostas de uma pesquisa são armazenadas em planilhas (Google Sheets) e podem ser visualizadas em gráficos ou mesmo de forma bruta na planilha, de tal forma que facilite o estudo do pesquisador. Existem diferentes estilos de perguntas e métodos de entrada para as respostas, e ainda quebras de seções, possibilidade de envio de arquivos, exibição de imagens ou vídeos e outras características, cabe ao usuário selecionar a melhor estratégia para o desenvolvimento da pesquisa. (GOOGLE, 2017). Heidemann et al. (2010, p. 32) afirma que “levantamentos de opiniões podem ser facilmente implementados no Google Forms”.

RESULTADOS OBTIDOS

Por se fazer necessário uma abordagem metodológica que alcançasse todos os colaboradores envolvidos nos processos relacionados ao combate, controle e gestão de perdas na Unidade de Negócio, foi desenvolvido um questionário com perguntas relacionadas ao conhecimento da

A primeira pergunta foram relacionadas as ações desenvolvida e sua comunicação em relação a execução:

Pergunta 01: A Unidade divulga com frequência, nos seus diversos meio de comunicação, as ações realizadas no Combate às Perdas (instalações de macromedidores, retiradas de extravasamentos e vazamentos, substituições de hidrômetros, melhoria nos cadastros, combate as fraudes, entre outras atividades), obtendo os seguinte resultado.

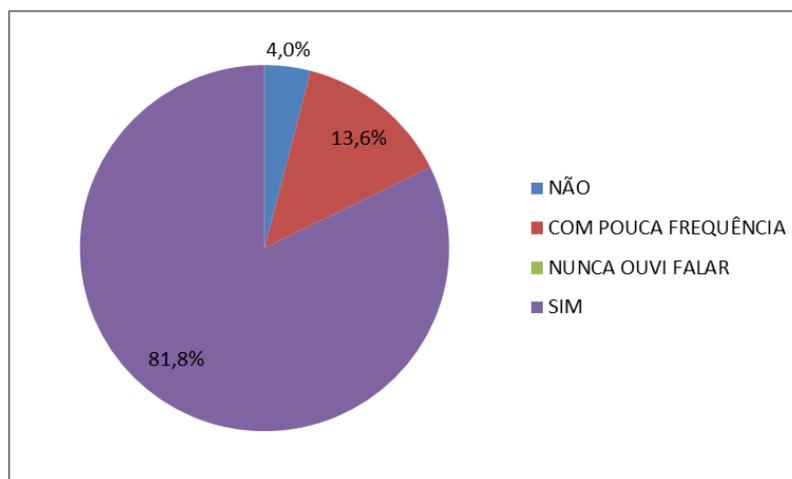


Figura 02: Pergunta sobre divulgação das ações de combate às Perdas

Pergunta 02: A Unidade orienta os Operadores e Colaboradores no preenchimento correto dos formulários relacionados a volumes?

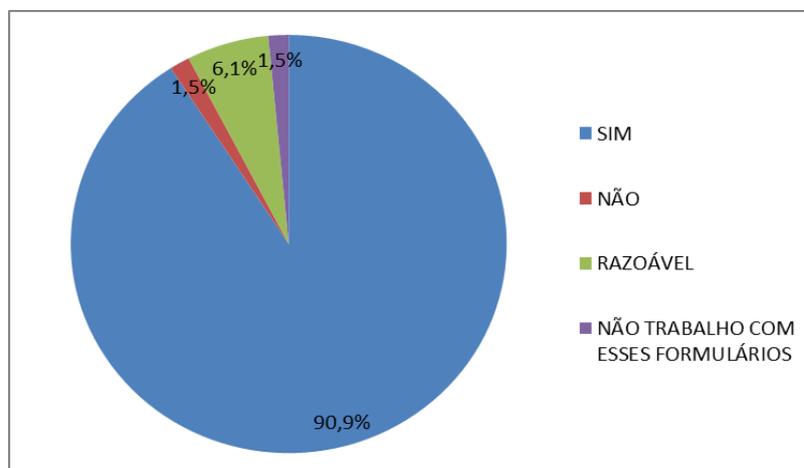


Figura 03: Pergunta sobre preenchimento de formulários do controle operacional

Pergunta 03: Você como Operador/Colaborador enxerga algum esforço, por parte dos responsáveis técnicos, na melhoria contínua das medições de volumes no Sistema que você trabalha ou mora? Como a instalação de macromedidores.

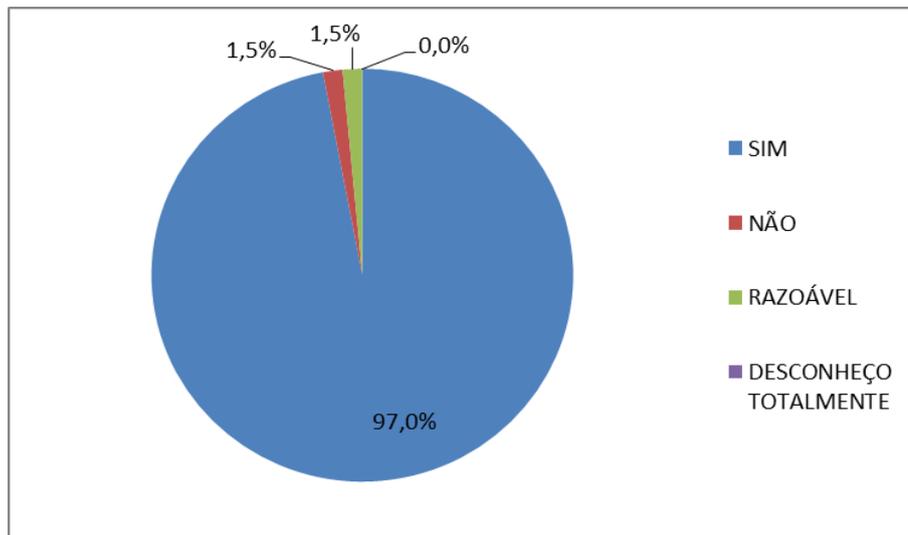


Figura 04: Pergunta sobre melhoria contínua na área de combate as perdas

Pergunta 04: Onde você trabalha (ETA/REDE) ou Cidade que você mora, qual a principal tecnologia empregada para as medições dos volumes?

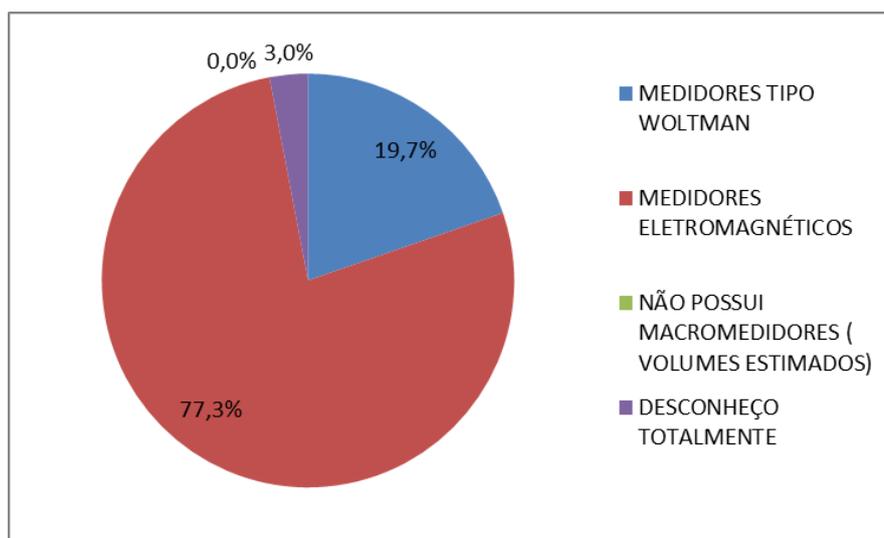


Figura 05: Tecnologia de Medição Empregada nos Sistemas de Abastecimento de Água

Pergunta 05: Você Operador/Colaborador entende que o volume de descargas na Rede de Distribuição é contabilizado como Perdas?

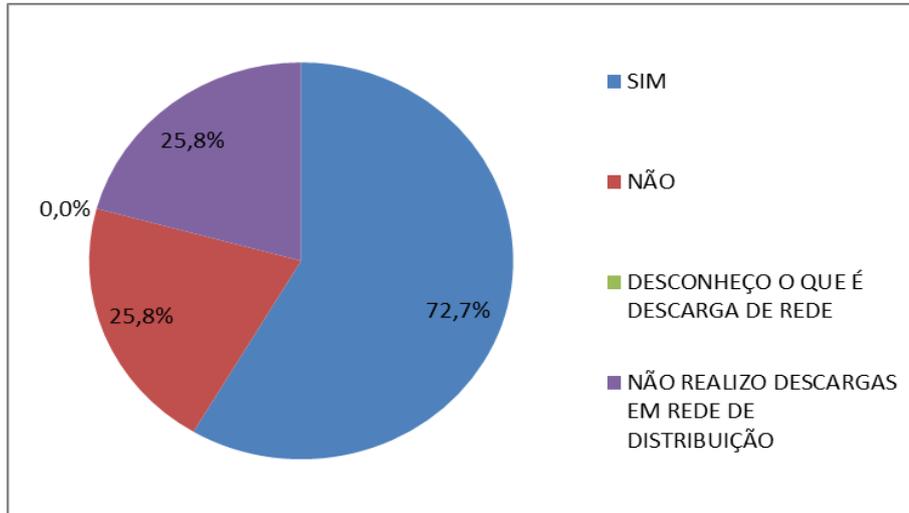


Figura 06: Descarga de Rede e Perdas na Distribuição

Pergunta 06: Você como Operador/Colaborador enxerga a importância de instalações de hidrômetros nos prédios e estabelecimentos pertencentes a Companhia?

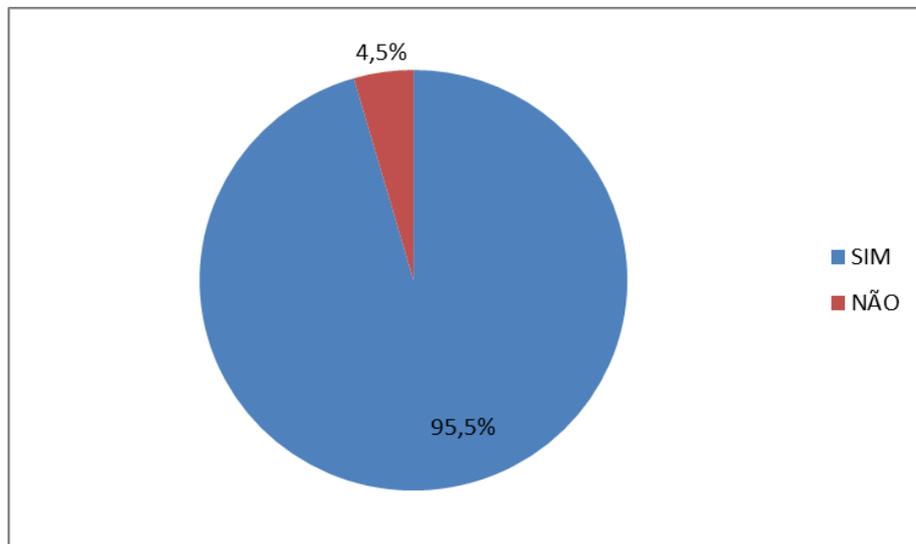


Figura 07: Volumes de imóveis próprios

Pergunta 07: Você como Operador/Colaborador conhece e entende o motivo pelo qual a Companhia realiza as substituições preventivas dos hidrômetros das ligações prediais dos Sistemas de Abastecimento de Água?

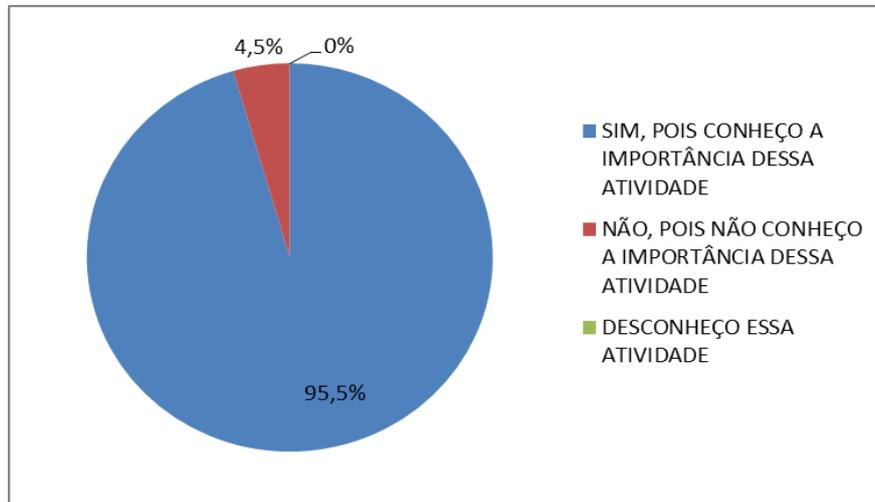


Figura 08: Substituições de hidrômetros

Pergunta 08: Você Operador/Colaborador sabe a diferença de PERDAS REAIS e PERDAS APARENTES?

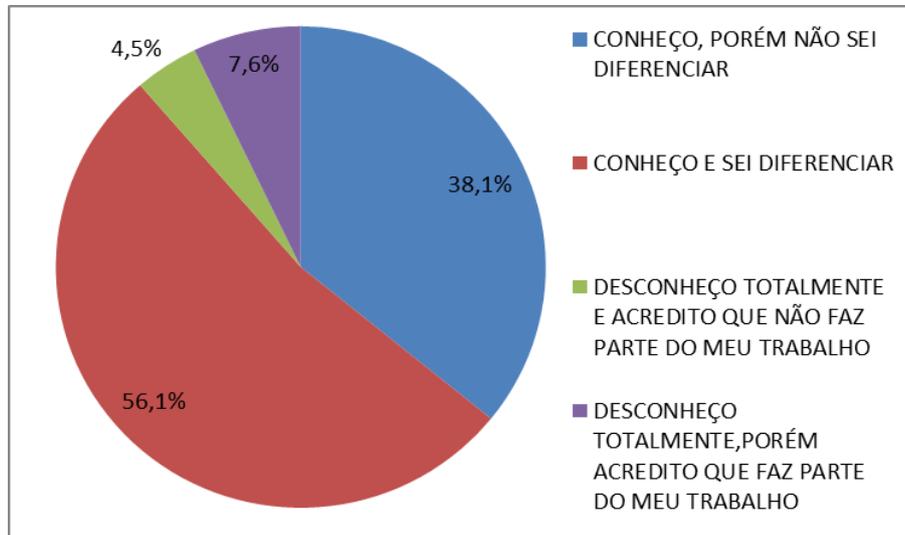


Figura 09: Diferença entre Perdas Reais e Aparentes



ANÁLISE DE DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Diante da necessidade das constantes mudanças e melhorias a serem implementadas nos Sistemas de Abastecimento de Água, fruto das exigências impostas pela sociedade civil, órgãos regulamentadores e agentes de fomento, bem como os grandes desafios do marco legal do saneamento. Investir, otimizar e melhorar deixou de ser uma opção para as empresas de Saneamento Ambiental, dessa forma trazer essa percepção de melhoria contínua para os colaboradores é de fundamental importância para incentivar a busca por inovação e otimização dos recursos disponíveis.

O que se observou de início nos colaboradores foi uma boa aceitação e empolgação com a pesquisa. A primeira e terceira pergunta tem uma relação com o que está sendo divulgado em relação a temática “Combate, Controle e Gestão de Perdas”, o que observou foi cerca de 82% dos colaboradores acham que é bem divulgado e disseminado as ações realizadas na Unidade de Negócio. Porém uma porção razoável consideraram que ainda precisa melhorar as divulgações relacionadas a área de estudo. Por volta de 18% consideraram “Não é divulgado” ou “divulgado com pouca frequência”. Fortalecendo a ideia de que as informações precisam chegar de forma mais rápida e objetiva aos colaboradores que exercem suas atividades laborais na manutenção e operação. Na terceira pergunta a grande maioria dos colaboradores enxergam algum esforço, por parte dos responsáveis técnicos, na melhoria contínua das medições de volumes no Sistema que você trabalha ou mora, como a instalação de macromedidores e o fortalecimento de ações que contribuem para contabilização de volumes e informações que identificarão as perdas.

Segundo, Nossa (2002), no Brasil não há leis ou normas que exijam a obrigatoriedade de divulgar informações de caráter ambiental, mas observa-se que muitas dessas empresas assim o fazem devido aos benefícios que são gerados por esta divulgação, a redução do custo de capital, o aumento da liquidez de suas ações e a criação de uma imagem positiva com relação ao meio ambiente. Se nessa perspectiva externa existem muitos benefícios, também torna-se interessante e fundamental melhorar esse processo de divulgação interna, principalmente para mostrar e divulgar as informações e ações que estão sendo geradas com o assunto em questão.

Na segunda pergunta o objetivo de identificar melhorias nas aquisições de dados, pois elas são computadas e geradas pelos colaboradores de campo, pois diariamente faz-se necessário o preenchimento de informações nos formulários de controle, informações essas de volumes que são adquiridas via leitura manual dos macromedidores instalados nos Sistemas de Abastecimento de Água, que são realizadas pelos colaboradores. Essa informação é de extrema importância, pois os colaboradores precisam estar aptos e treinados ao preenchimento correto dos formulários, evitando informações não verdadeiras. Cerca de 97% estão hábitos, treinados e orientados a realizarem essa atividade de forma consciente.

A pergunta de número quarto, faz menção a identificação do tipo de tecnologia empregada para medições de vazão e volumes nos Sistemas Abastecimento de Água. Esses medidores fazem utilização de um princípio bastante conhecido e antigo na física, a Lei de Faraday, e muitos dos fabricantes desse tipo de equipamento continuam a desenvolver equipamentos de vazão e medição de volumes baseados nesse princípio. O medidor de vazão eletromagnético carretel, atente as necessidades do Setor de Saneamento.

O princípio da lei de Faraday, consiste do fluxo magnético (Φ) é uma grandeza escalar que mede a quantidade de linhas de campo magnético (B) que atravessam uma área fechada (A). Além disso, o fluxo magnético depende do ângulo que é formado entre o campo magnético e a reta Normal (N) na área A. Conforme a fórmula utilizada para calcular esse fluxo (Mundo Educação, 2022).

$$\Phi = B A \cos \theta$$

Φ - fluxo magnético (Wb - weber ou T.m²)

B - campo magnético (T - tesla)

A - área (m²)



Para que o mesmo possa ser indicado em uma aplicação basta que o líquido possua uma condutividade elétrica mínima, normalmente de 5uS/cm. Dependendo de sua pressão, temperatura e velocidade de escoamento na tubulação do processo, com certeza a vazão desse líquido poderá ser medida corretamente, conforme a necessidade do usuário.

Além de identificar o tipo de tecnologia empregada para medições de vazão e volumes, destaca-se a predominância de uma tecnologia de ponta nos Sistemas de Abastecimento de Água pesquisado. Evidenciando os esforços e energias despendidas para modernização e melhorias contínuas.

As perguntas de número cinco e seis tem um conteúdo mais investigativo, procura-se entender qual a percepção dos colaboradores em relação aos consumos/consumo autorizados e não faturados, conforme Guia da Aesbe. Série Balanço Hídrico – Guia Prático para determinação de consumos autorizados não faturados.



Figura 09: Série Balanço Hídrico Aesbe, 2015

É de fundamental importância o entendimento e diferenciação desses conceitos aplicados e vivenciados constantemente nos Sistemas de Abastecimento de Água – SAA’s, pois quaisquer usos de água considerado autorizado pelas Companhia de Saneamento, cujo volume, sejam eles medidos ou não, não esteja dentro do processo de faturamento, devem ser entendidos como “Consumo Autorizado Não Faturado”. Esses volumes são provenientes das necessidades operacionais relacionados por exemplo, limpeza na rede de distribuição, como foco na qualidade de água. Outro tipo de consumo bastante utilizado nas Companhias, são as relacionadas as unidades operacionais e administrativas, utilizadas pelos colaboradores em seus usos diários (Aesbe,2015)

É de extrema importância destacar os critérios para classificação e estimativa dos volumes excedentes, para não correr o risco de mascarar de alguma forma o índice de perda (Aesbe,2015). Dessa forma o conhecimento e entendimento desses conceitos para os colaboradores da manutenção e operação dos Sistemas de Abastecimento de Água, não é uma opção e sim uma obrigatoriedade, a fim de que os processos sejam executados de forma consciente, com competências bem desenvolvidas.

Dentro dessa perspectiva conceitual, a pesquisa revelou que somente em torno de 25%, identificam as descargas de rede como um volume autorizado não faturado e uma grande parcela identificou, em torno de 73% como perdas na distribuição. Mostrando dessa forma, a necessidade de uma requalificação, curso ou capacitação com os colaboradores, a fim de internalizar os conceitos de forma correta.



Já a pergunta de número seis, questiona se o colaborador enxerga a importância de instalações de hidrômetros nos prédios e estabelecimentos pertencentes a Companhia, os resultados foram satisfatórios, mostrando o entendimento dos colaboradores em relação a essa atividade, também importante para o combate, controle e gestão de perdas.

A pergunta de número sete, tem um caráter também investigativo, buscar entender a percepção do colaborador em relação algumas atividades desempenhada pelos próprios colaboradores da manutenção, operação e gestão das unidades operacionais.

CONCLUSÃO

Após o estudo realizado sobre a percepção dos colaboradores em relação a temática perdas na distribuição, em relação as ações desenvolvidas nos Sistemas de Abastecimento de Água e os conceitos relacionados, para melhor entendimento do tema em questão, faz-se necessário alguns ajustes, com o objetivo de melhorar a comunicação entre gestão e operação, bem como algumas melhorias contínuas de treinamentos e capacitações, promovendo o engajamento e interação dos colaboradores. Assim pode-se concluir que esse trabalho contribuiu para algumas ações futuras:

- A necessidade de constantes informações, nos mais diversos meios de comunicação, que possam colaborar de forma significativa com a instrução formativa dos acontecimentos na Unidade de Negócio;
- A busca constante de treinamento e capacitações dos colaboradores envolvidos na operação e manutenção dos Sistemas de Abastecimento de Água, principalmente aqueles que trabalham diretamente ou indiretamente com o combate, controle e gestão de perdas;
- A conceituação de definições utilizadas no dia a dia da operação, proporcionando uma linguagem mais acessível e compreendida por todos os colaboradores;
- Fortalecer o uso de procedimentos e instruções de trabalho, buscando a compreensão correta e adequada das ações desenvolvidas;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GOLÇALVES, Elton; LIMA, Celso Vieira de. Guias Práticos: Técnicas de Operação em Sistemas de Abastecimento de Água: Controle de pressões de válvulas reguladoras de pressão. Brasília: Posigraf, 2007. 62 p.
2. GOMES, Heber Pimentel; BEZERRA, Saulo de Tarso Marques. Documento Técnico de Apoio Macromedição. 3ª ed. Paraíba: Laboratório de Eficiência Energética e Hidráulica em Saneamento da Universidade Federal da Paraíba, 2009. 200 p
3. GOMES, Heber Pimentel; BEZERRA. Sistema de Abastecimento de Água: Dimensionamento Econômico e Operação de Rede e Elevatórias. 3ª ed. Paraíba: Laboratório de Eficiência Energética e Hidráulica em Saneamento da Universidade Federal da Paraíba, 2009. 277 p.
4. GONÇALVES, E. Metodologias para Controle de Perdas em Sistemas de Distribuição de Água: Estudo de Caso da CAESB. 1998. 173 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) – Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Brasília, Brasília, 1998
5. INSTITUTO TRATA BRASIL - Ranking do Saneamento - Resultados com Base no SNIS 2019, 2020.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – 4. ed. – Brasília : Funasa, 2015. 642 p. il.

7. BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. Introdução à Engenharia Ambiental 2ª Edição, Editora Prentice Hall, São Paulo, 2002.
8. FREIRE, S. R.; ZAMORA, P. P. Novas tendências para o tratamento de resíduos industriais contendo espécies organocloradas. Química Nova, v. 23, p. 504-511, 2000.
9. BROWN, Theodore; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. Química: a ciência central. 9 ed. Prentice-Hall, 2005.
10. GUIA PRÁTICO DE PROCEDIMENTOS PARA ESTIMATIVA DE SUBMEDIÇÃO NO PARQUE DE HIDRÔMETROS, 2015.