



MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS, PROPOSIÇÃO DE UMA FERRAMENTA PARA MELHORIA DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO PARANÁ

Everton Luiz do Nascimento ⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Especialista em Gestão Sustentável e Meio Ambiente pela PUCPR. Profissional da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar).

André Augusto Buss Mikowski ⁽²⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UFTPR). Profissional da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar).

Simone Bittencourt ⁽³⁾

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Mestre em Agronomia, área de concentração Ciências do Solo pela UFPR. Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental pela UFPR. Profissional da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar).

Endereço ⁽¹⁾: Rua Engenheiro Antônio Batista Ribas, 151 - casa 1, Tarumã, Curitiba, PR - CEP 82.800-130 - Brasil - Tel: +55 (41) 3330-7255. e-mail: evertonln@sanepar.com.

RESUMO

A gestão de sistemas de tratamento de esgoto (SES) requer uma análise sistêmica e deve ser desenvolvida de forma integrada, levando em conta a legislação pertinente e as dimensões econômica, social e ambiental. Neste contexto, o uso do Método de Análise e Solução de Problemas – MASP apresenta-se como uma ferramenta para identificação das causas de problemas de maior impacto ou recorrentes e para a busca das soluções mais adequadas com eficiência no uso dos recursos e na operação de SES. O objetivo do presente trabalho é apresentar um estudo de caso de proposição e implantação do Método de Análise e Soluções de Problemas no Processo Esgoto (MASP-E) no estado do Paraná, no âmbito de atuação da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar). Para a proposição do MASP-E foi realizado um projeto piloto no qual foram estabelecidos: metodologia, indicadores a serem analisados, BI (Business Intelligence) MASP-E para acompanhamento dos indicadores e cronograma de implantação do método. Nesse processo, uso de BI otimiza a disponibilidade e integridade das informações, tornando relatórios e análise, ágeis e confiáveis, a priorização de indicadores e o estabelecimento de fases de implantação possibilitam uma consolidação gradual do conhecimento, contribuindo para a eficácia na tomada de decisão dos gestores.

PALAVRAS-CHAVE: MASP, ferramentas, qualidade

INTRODUÇÃO

A gestão de sistemas de esgotamento sanitário (SES) requer uma análise sistêmica, pois os processos estão interligados. Sistema coletor e de tratamento de esgoto e gestão dos resíduos e subprodutos gerados são interdependentes. Assim, a gestão e o gerenciamento de SES deve ser desenvolvida de forma integrada, levando em conta a legislação pertinente e as dimensões econômica, social e ambiental.

Dessa forma, o estabelecimento de métodos e padrões nos processos é essencial para obtenção de eficiência no uso dos recursos e na operação de SES. Nesse contexto, o Método de Análise e Solução de Problemas – MASP, é uma ferramenta para identificação das causas de problemas de maior impacto ou recorrentes e para a busca das soluções mais adequadas.

Desenvolvido em etapas, o MASP é um método ordenado para solução de problemas. A partir da identificação do problema, analisa-se suas causas e se estabelece ações visando a sua solução e a multiplicação do conhecimento desenvolvido com sua implantação (ORIBE, 2008).

O MASP tem sido utilizado por empresas para diagnosticar problemas relacionados aos processos produtivos, visando a proposição de ações corretivas (CERQUEIRA, 1995) e no setor de saneamento ambiental, tradicionalmente, é aplicado para identificação e estabelecimento de ações para redução de perdas em sistemas de abastecimento de água (BRASIL, 2014).

O objetivo do presente trabalho é apresentar um estudo de caso de proposição e implantação do Método de Análise e Soluções de Problemas no Processo Esgoto (MASP-E) no estado do Paraná, como ferramenta para melhoria de gestão e gerenciamento de Sistemas de Esgotamento Sanitário.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no âmbito de atuação da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), cuja estrutura organizacional está dividida em cinco Gerências Gerais (GG), cada uma composta por quatro a cinco Gerências Regionais (GR).

Para a proposição do MASP-E foi realizado um projeto piloto em um SES da Região Metropolitana de Curitiba, Paraná. No qual, as ações foram realizadas por meio de reuniões e visitas técnicas envolvendo gestores das áreas: operação de estações elevatórias e de tratamento de esgoto, operação e manutenção de redes de esgotamento sanitário, desenvolvimento operacional, eletromecânica e comercial.

No projeto piloto, além da definição da metodologia, estabeleceu-se os indicadores a serem analisados, criou-se um BI (Business Intelligence) MASP-E, para acompanhamento dos indicadores e propôs-se um cronograma de implantação do método para toda a empresa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Definição de indicadores

Com base no objetivo estratégico da companhia, de garantir a qualidade dos produtos e serviços e dos objetivos estratégicos do Processo Esgoto foram definidos quatro indicadores de controle, listados a seguir, os quais serão objeto do MASP-E.

1. Indicador de Perdas do Sistema Esgoto (IPE)

Tem por objetivo comparar o volume afluente teórico de contribuição esperado com o volume de esgoto afluente medido na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), de acordo com a EQUAÇÃO 1.

$$IPE = [(VT - VM) * 100] / (VT) \quad \text{EQUAÇÃO (1)}$$

Em que:

IPE é o Indicador de Perdas do Sistema Esgoto (%)

VT é o volume teórico de esgoto a ser tratado (m³), o qual é calculado com base no volume micromedido das ligações de água, aplicado taxas de contribuição de retorno e taxa de submedição nos hidrômetros, adicionado ainda infiltrações nas redes coletoras

VM é o volume medido de esgoto afluente a ETE (m³), o qual é medido por meio de medidores ultrassônicos, instalados nos canais de entrada das ETES.

2. Índice de Coleta de Esgoto Sanitário (ICES)

Visa verificar o número de economias residenciais com potencial a ter disponibilidade de serviço de esgotamento sanitário. É a relação entre o número de economias residenciais atendidas com rede coletora de esgoto e o número de economias residenciais com disponibilidade do serviço de abastecimento público de água no SES, de acordo com a EQUAÇÃO 2.

$$ICES = [(EE * 100) / (EA)] \quad \text{EQUAÇÃO (2)}$$

Em que:

ICES é o Índice de Coleta de Esgoto Sanitário (%)

EE é o número de economias residenciais conectadas ao serviço de esgotamento sanitário

EA é o número de economias residenciais com disponibilidade ao serviço de abastecimento de água.

3. Índice de Conformidade do Padrão de Esgoto (ICE)

Visa verificar a porcentagem de amostras de esgoto efluente a uma ETE com padrão de qualidade, para o parâmetro Demanda Química de Oxigênio (DQO), em conformidade com as exigências legais. É a relação entre o número de amostras de efluente da ETE em conformidade com os padrões legais de DQO em relação ao número total de amostras de efluente analisadas anualmente, de acordo com a EQUAÇÃO 4.

$$ICE = [(AC * 100) / (AT)] \quad \text{EQUAÇÃO (4)}$$

Em que:

ICE é o Índice de Conformidade do Padrão de Esgoto (%)

AC é o número de amostras de efluente da ETE com padrão de DQO conforme com as exigências legais, no período de um ano.

AT é o número total de amostras de efluente da ETE analisadas no período de um ano.

4. Indicador de Custos da Coleta e Tratamento de Esgoto (ICTE)

Tem por objetivo determinar os principais custos relacionados aos processos de coleta e tratamento de esgoto em um SES. É a soma dos custos mensais com energia elétrica e com produtos químicos consumidos em uma ETE, custos de manutenção do sistema coletor, custo de manutenção das unidades de transporte e tratamento, custos de manutenção eletromecânica, de acordo com a EQUAÇÃO 3.

$$ICTE = (CEE + CPQ + CSGM + CSME + CEM) \quad \text{EQUAÇÃO (3)}$$

Em que:

ICTE é o Indicador de Custos da Coleta e Tratamento de Esgoto (R\$ mês⁻¹)

CEE são os custos com energia elétrica (R\$ mês⁻¹)

CPQ são os custos com produtos químicos (R\$ mês⁻¹)

CSGM: são os custos com manutenção do sistema coletor (R\$ mês⁻¹)

CSME: são os custos com manutenção das unidades de transporte e tratamento (R\$ mês⁻¹)

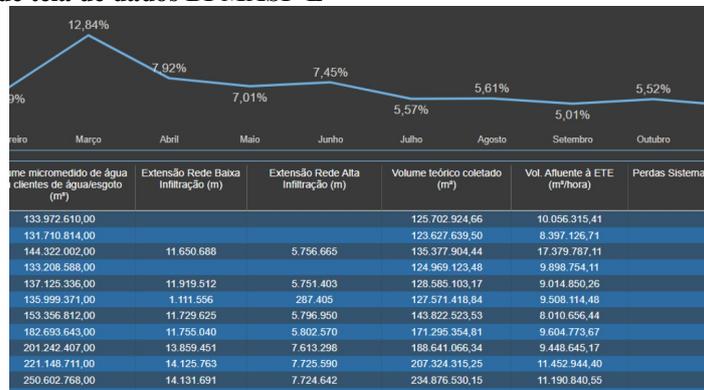
CEM: são os custos com manutenção eletromecânica (R\$ mês⁻¹)

Desenvolvimento de BI MASP-E

O BI MASP-E (Figura 1) foi desenvolvido utilizando diversas ferramentas, gerando uma plataforma que possibilita importar, tratar e carregar dados diretamente das suas fontes originais, para realização de modelagem e desenvolvimento de indicadores para acompanhamento de negócios e apoio na tomada de decisão.

O objetivo do BI MASP-E é permitir o acesso e a interpretação de informações organizadas, de modo a otimizar a sua análise, visando a identificação de problemas e suas causas. Com o BI é possível a utilização de dados diretamente de banco de dados, permitindo a elaboração de gráficos, cálculo de indicadores, dashboards e outras diversas funcionalidades de forma automatizada.

Figura 1 – Exemplo de tela de dados BI MASP-E



Fonte: Intranet Sanepar, 2023.

Cronograma de implantação do MASP-E

Para garantir a efetividade da implantação do MASP-E, foi estabelecido um plano de trabalho em etapas, divididas de acordo com a estrutura organizacional da companhia. A cada etapa, sempre iniciada por meio de capacitação, um dos indicadores será objeto do método, de modo que ao final de cinco anos todos os SES tenham implantados o MASP-E para os quatro indicadores selecionados, conforme apresentado no Tabela 1.

Tabela 1 – Cronograma de implantação MASP-E

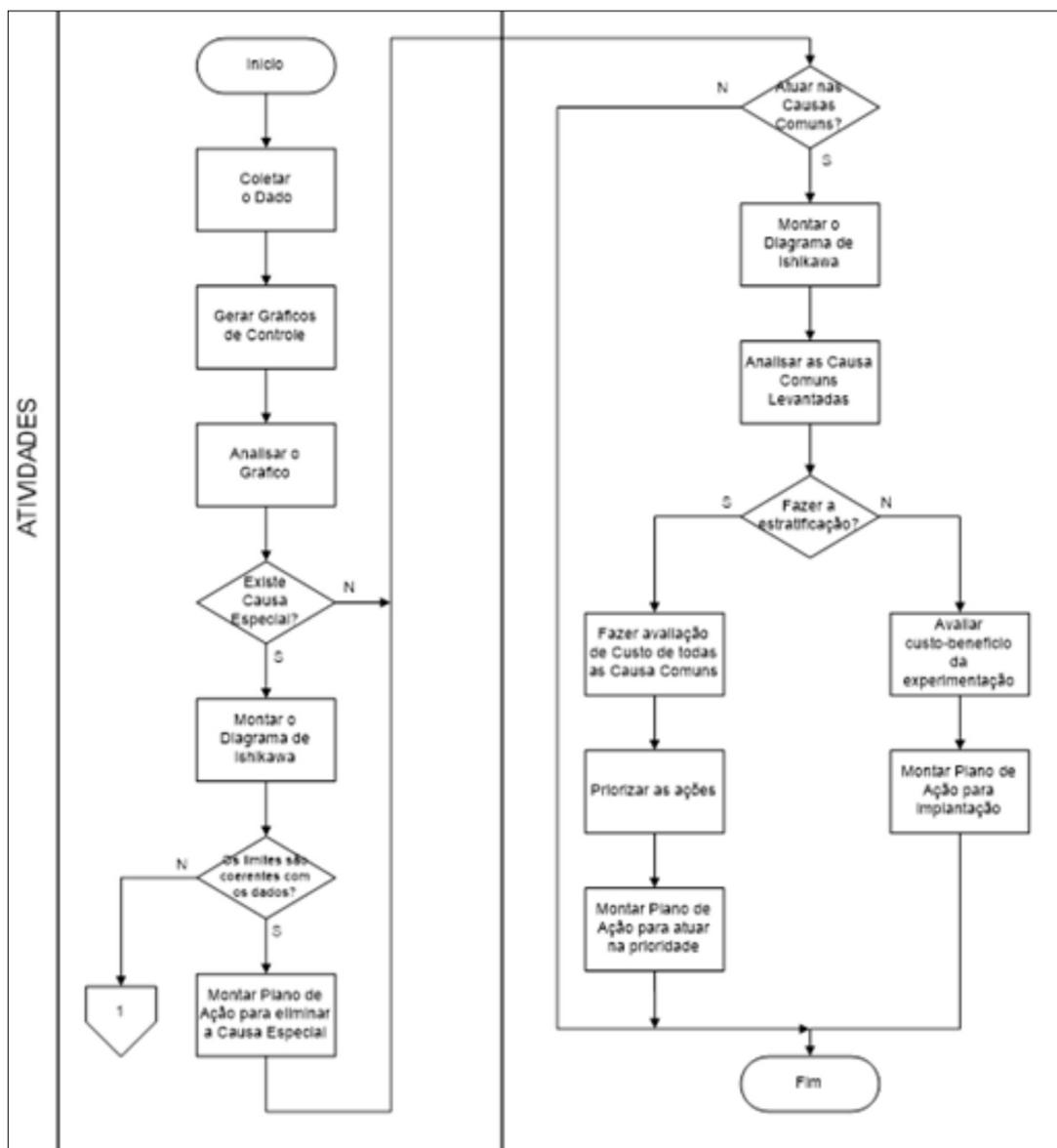
Indicador	Ano				
	1	2	3	4	5
Perdas do Sistema Esgoto (IPE)	Sedes GG	Sedes GR			Todos os SES
Índice de Coleta de Esgoto Sanitário (ICES)		Sedes GG	Sedes GR		Todos os SES
Índice de Conformidade do Padrão de Esgoto (ICE)			Sedes GG	Sedes GR	Todos os SES
Custos da Coleta e Tratamento de Esgoto (ICTE)				Sedes GG	Todos os SES

Fonte: Autores, 2023

Aplicação do MASP-E

A cada etapa do cronograma, com a participação de gestores das áreas: operação de estações elevatórias e de tratamento de esgoto, operação e manutenção de redes de esgotamento sanitário, desenvolvimento operacional, eletromecânica e comercial, será desenvolvido o MASP-E para cada um dos indicadores, por meio do uso de ferramentas da qualidade, conforme fluxograma apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma de aplicação do MASP-E



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do MASP no Sistema de Esgotamento Sanitário contribui para o atingimento de metas e otimização de processos por meio da utilização de ferramentas da qualidade de forma ordenada e lógica, facilitando a análise de problemas que limitam a eficácia e eficiência dos processos, determinação de suas causas e propostas de soluções e eliminação das mesmas.

Na aplicação desse método, o uso de BI otimiza a disponibilidade e integridade das informações, tornando relatórios e análise, ágeis e confiáveis, a priorização de indicadores e o estabelecimento de fases de implantação possibilitam uma consolidação gradual do conhecimento, contribuindo para a eficácia na tomada de decisão dos gestores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Redução de perdas em sistemas de abastecimento de água. 2. ed. Brasília: Funasa, 2014. 172 p.
2. CERQUEIRA, J. P. *A Metodologia de Análise e Solução de Problemas*. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 1995

3. ORIBE, C. Y. Quem resolve problemas aprende? A contribuição do método de análise e solução de problemas para a aprendizagem organizacional. 168 f. *Dissertação* (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.