

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO FESPSP
PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* MBA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

JOÃO MIGUEL NICOLAU NETO

MANUTENÇÃO EMERGENCIAL EM SAA E SES: DIFICULDADES
ENFRENTADAS PELAS EQUIPES NA RMSP

SÃO PAULO – SP.

2020

JOÃO MIGUEL NICOLAU NETO

**MANUTENÇÃO EMERGENCIAL EM SAA E SES: DIFICULDADES
ENFRENTADAS PELAS EQUIPES NA RMSP**

Monografia apresentada à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP, como exigência parcial para a obtenção do título de **MBA em Saneamento Ambiental**, sob a orientação do Prof. Dr. Antônio Eduardo Giansante.

SÃO PAULO – SP.

2020

Biblioteca FESPSP – Catalogação-na-Publicação (CIP)

353.9

N639m Nicolau Neto, João Miguel.

Manutenção emergencial em SAA e SES : dificuldades enfrentadas pelas equipes na RMSP / João Miguel Nicolau Neto. – 2020.

37 p. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Eduardo Giansante.

Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Saneamento Ambiental)
– Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo.

Bibliografia: p. 33-37.

1. Saneamento. 2. Sistemas. 3. Manutenção emergencial. 4. Metropolitana. 5. Dificuldades. I. Giansante, Antonio Eduardo. II. Título.

CDD 23. : Saneamento – Administração pública 353.9

Elaborada por Éderson Ferreira Crispim CRB-8/9724

JOÃO MIGUEL NICOLAU NETO

**MANUTENÇÃO EMERGENCIAL EM SAA E SES: DIFICULDADES
ENFRENTADAS PELAS EQUIPES NA RMSP**

Monografia apresentada à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP, como exigência parcial para a obtenção do título de **MBA em Saneamento Ambiental**, sob a orientação do Prof. Dr. Antônio Eduardo Giansante.

Data de aprovação:

____/____/____

Banca examinadora

Prof. Dr. Antônio Eduardo Giansante (Orientador)
(Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo/FESPSP)

Prof^a. Dr^a. Luciana Pranzetti Barreira
(Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo/FESPSP)

Prof. Dr. Mário Sérgio Rodrigues
(Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo/FESPSP)

DEDICO

A minha querida esposa e filhos.

Com todo amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a minha querida esposa e filhos, através dos quais me fortaleci e inspirei durante os estudos e conclusão deste trabalho.

Ao orientador Prof. Dr. Antônio Eduardo Giansante, aos demais professores e funcionários da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP, pelo empenho, dedicação e ótimo atendimento dispensado, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp cujo financiamento parcial tornou possível esta realização.

Aos colegas do curso que contribuíram com informações, incentivos e os poucos, porém descontraídos encontros ao longo do caminho, que deixaram saudades.

*“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena
Acreditar no sonho que se tem
Ou que seus planos nunca vão dar certo
Ou que você nunca vai ser alguém”*

Renato Russo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Extensões de Redes, Adutoras, Coletores e Emissários	21
Tabela 2: Quantidade de chamados emergenciais registrados e atendidos pela Superintendência de Manutenção Estratégica da Sabesp no período compreendido entre 01/01/2010 e 31/12/2019.	27
Tabela 3: Funcionários por categoria (Março/2019)	28

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Abraman - Associação Brasileira da Manutenção e Gestão de Ativos
APP – Área de Preservação Permanente
ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
CCM – Centro de Controle da Manutenção
CEDAM - Centro de Desenvolvimento e Aperfeiçoamento da Manutenção
Emplasa – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IT – instruções de trabalho
M – Metropolitana
MC – Metropolitana Centro
ML - Metropolitana Leste
MO - Metropolitana Oeste
MS - Metropolitana Sul
RMs – Regiões Metropolitanas
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo
SAA - Sistema de abastecimento de água
SDA - Sistema de distribuição de água
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SES – Sistema de esgotamento sanitário

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Região Metropolitana de São Paulo	18
--	----

RESUMO

O fenômeno da urbanização no Brasil, intensificado desde a década de 1960, assumiu ao longo dos anos formas complexas, como as áreas de grande concentração populacional das regiões metropolitanas, entre as quais se encontra a de São Paulo. No processo de desenvolvimento destas áreas, as transformações socioespaciais ocorreram em descompasso com as da infraestrutura, gerando entre outras, discrepâncias de ordem social e ambiental. Neste contexto, as equipes de manutenção emergencial em saneamento se deparam com dificuldades, muitas vezes inerentes a estes centros densamente ocupados, para a execução dos serviços em campo. Deste modo para se evitar ou amenizar tais circunstâncias, o trabalho buscou identificar e elencar as mesmas, além de apontar ao final possíveis ações de melhoria. O estudo delimitou-se à Região Metropolitana de São Paulo, por ser onde a Sabesp que é a concessionária dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da RMSP, possui infraestrutura especializada nesta área de atuação, e que por consequência devido a quantidade de atendimentos emergenciais que se realizam, evidenciam-se as demandas conforme proposto no trabalho.

Palavras-Chave: Saneamento. Sistemas. Manutenção Emergencial. Metropolitana. Dificuldades.

ABSTRACT

The phenomenon of urbanization in Brazil, which has intensified since the 1960s, has taken on complex forms over the years, such as areas of high population concentration in metropolitan regions, including São Paulo. In the development process of these areas, the socio-spatial transformations occurred out of step with those of the infrastructure, generating, among others, discrepancies of social and environmental order. In this context, emergency maintenance teams in sanitation face difficulties, often inherent in these densely occupied centers, to perform field services. Thus, in order to avoid or mitigate such circumstances, the work sought to identify and list them, in addition to pointing out possible improvement actions at the end. The study was limited to the Metropolitan Region of São Paulo, as it is where Sabesp, which is the concessionaire of the water supply and sewage systems of the RMSP, has specialized infrastructure in this area of operation, in which, due to the number of services emergencies, the demands as evidenced in the work are evident.

Keywords: Sanitation. Systems. Emergency Maintenance. Metropolitan. Difficulties.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivos gerais	15
2.2	Objetivos específicos	15
3	MÉTODOS	16
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
4.1	RMSP, com seus problemas inerentes e características básicas das redes de saneamento existentes	16
4.2	Tipos, métodos, procedimentos e condições das manutenções em saneamento na RMSP	21
4.3	Dificuldades enfrentadas pelas equipes na manutenção emergencial em SAA e SES da RMSP	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1 INTRODUÇÃO

Na busca do atendimento eficiente durante os serviços emergenciais, as equipes de manutenção envolvidas nos procedimentos em campo deparam-se com dificuldades, que são muitas das vezes inerentes aos centros de grande concentração populacional, devido as contrariedades adquiridas ao longo de seu desenvolvimento ou da estruturação física e administrativa das equipes envolvidas.

Estes serviços realizados após ocorrências de falhas ou incidentes nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, causam inconvenientes aos usuários e às equipes de manutenção.

Deste modo, para se evitar ou amenizar os transtornos e impactos negativos principalmente junto à população atingida e às equipes de manutenção durante as ações, é que o presente trabalho visa a identificação e avaliação das dificuldades enfrentadas pelas equipes nos procedimentos emergenciais em campo e assim contribuir com sua melhoria.

Para tanto, realizou-se revisão bibliográfica por meio de literatura específica, legislação e normas técnicas vigentes, com pesquisa em arquivos eletrônicos e físicos, que incluíram documentos da Sabesp, de instituições de ensino e demais públicos ou privados. Na pesquisa realizada não se detectaram estudos sobre manutenção emergencial em sistemas de saneamento, o que tornou árduo o trabalho de se localizar bibliografias pertinentes.

Assim se utilizou ainda de informações de registros dos chamados emergenciais da Superintendência de Manutenção Estratégica da Sabesp, além de observações durante estes eventos, interações por meio de contatos verbais com as equipes e relatórios de plantões à distância e presenciais.

O estudo restringiu-se à Região Metropolitana de São Paulo, por ser onde a Sabesp que é a concessionária dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da RMSP, mantém infraestrutura especializada nesta área de atuação, e que por consequência devido a quantidade de atendimentos emergenciais que se realizam, evidenciam-se as demandas conforme proposto no trabalho.

No Brasil, conforme determinação do artigo 25, parágrafo 3º da Constituição Federal (Brasil,1988), as regiões metropolitanas – RMs são instituídas por lei complementar estadual e visam integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum nestas regiões.

No caso da cidade de São Paulo, conforme Lei Complementar 1.139 (Palácio dos Bandeirantes, 2011), a RM instituiu-se com mais 39 municípios que são: Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz

de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Juquitiba, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santa Isabel, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Lourenço da Serra, São Paulo, Suzano, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista.

Os sistemas de abastecimento de água e os de esgotamento sanitário entre estes municípios, são integrados e operados até o momento, por concessionária única que é a Sabesp através de contratos de programa¹; exceto São Caetano do Sul, operado por autarquia municipal, que compra água potável daquela companhia no atacado para distribuição aos consumidores.

A parada para manutenção de qualquer um dos sistemas, representa parte importante de custos e riscos, principalmente no momento atual com as possíveis mudanças do marco regulatório do saneamento que criará um cenário de alta competitividade onde a disponibilidade dos ativos será cada vez mais requisitada e as margens de custos operacionais poderá significar o fim de uma operação.

Neste sentido, Braidotti esclarece:

O processo de governança da manutenção é extremamente importante para que todas as práticas solicitadas e realizadas diariamente, possam ser conduzidas da melhor maneira possível, no sentido de que os esforços relacionados as atividades individuais de cada colaborador, estejam alinhados com os resultados projetados através do mínimo impacto no processo produtivo, contribuindo diretamente com a confiabilidade e produtividade dos ativos físicos; a garantia da saúde e segurança dos ativos humanos; a viabilidade econômica dos ativos financeiros relacionados com as práticas de manutenção; a qualidade dos ativos da informação, através dos documentos e registros preenchidos diariamente pelos colaboradores da empresa, desde a origem da identificação da necessidade de serviço, até o registro final da atividade realizada e aprovada e a imagem dos setores produtivos e de apoio operacional contribuindo com as questões dos ativos intangíveis, nas quais formam toda a estratégia do negócio, com a participação decisiva e direta da manutenção nas rotinas diárias. (BRAIDOTTI, 2016, p. 2)

Na região metropolitana de São Paulo, com exceção de São Caetano do Sul, delegou-se em conformidade com a Lei 11445 (BRASIL, 2007) que estabelece as diretrizes

¹ Contrato de Programa: é o instrumento pelo qual um ente federativo transfere a outro a execução de serviços. No caso do saneamento básico, em que os serviços são comumente prestados por companhias estaduais (a Sabesp, em São Paulo), o contrato de programa é celebrado entre o Município e a Companhia. É neste contrato que são detalhadas as regras para a prestação dos serviços, a política tarifária, as obrigações de cada parte, entre outros aspectos. O contrato de programa tem sempre como contratado um ente vinculado à Administração Direta ou Indireta (órgão público, autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista, por exemplo). A celebração do contrato de programa não precisa ser precedida por licitação, em razão de uma previsão expressa nesse sentido na Lei de Licitações e Contratos (Lei n. 8.666/93). Referência: Cooperação entre Estado e Município (ARSESP, 2014).

Contudo o novo marco regulatório do saneamento, que atualmente aguarda aprovação do Congresso Nacional, prevê a extinção desta modalidade de contratação. Grifo do Autor.

nacionais para o saneamento básico no Brasil, a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento à ARSESP.

A entidade reguladora responsabiliza-se principalmente por levantar dados sobre o mercado de sua atuação, elaborar normas disciplinadoras para o setor, fiscalizar estas normas, defender os direitos do consumidor, acompanhar contratos de concessão de serviços públicos de saneamento e energia, desenvolver mecanismos de suporte à concorrência para minimizar os efeitos dos monopólios, além de promover e garantir a participação do consumidor nas decisões pertinentes ao setor.

O presente trabalho se dividiu em seis capítulos, sendo o primeiro uma introdução ao assunto, o segundo seus objetivos, o terceiro as metodologias utilizadas; no quarto capítulo está o embasamento teórico, onde se apresenta a RMSP com seus problemas inerentes e características básicas das redes de saneamento existentes, além de fornecer informações sobre tipos, métodos, procedimentos e condições das manutenções em saneamento na RMSP.

Em seguida, estruturado nos citados capítulos, bem como em observações e interações com equipes de manutenção emergencial da Sabesp na RMSP antes, durante ou após ocorrências, além de registros de chamados da Superintendência de Manutenção Estratégica e relatórios de plantões à distância e presenciais, se elencaram as dificuldades enfrentadas. No quinto capítulo, estão as considerações finais com avaliação do pontos de melhoria e resultados, finalmente no sexto se encontram as referências bibliográficas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

A pesquisa visa identificar, elencar e avaliar as dificuldades encontradas pela equipes durante as manutenções emergenciais em SAA e SES na RMSP, além de discutir possíveis melhorias das situações encontradas, de forma a contribuir com a melhoria dos procedimentos.

2.2 Objetivos específicos

Com base na região metropolitana de São Paulo e escopo proposto, o presente trabalho visa:

Apresentar a RMSP, características e problemas.

Aprovisionar de informações sobre tipos, métodos, procedimentos e condições das manutenções rotineiras e emergenciais em saneamento na RMSP.

Elencar as dificuldades enfrentadas pelas equipes de manutenção emergencial.

Avaliar pontos de melhorias e resultados.

3 MÉTODOS

O presente trabalho se baseou em revisão bibliográfica, verificação de relatórios de plantões à distância e presenciais da área de manutenção civil, junto com os registros dos chamados emergenciais da Superintendência de Manutenção Estratégica para coleta de informações, bem como averiguação e confirmação destas por meio de interações verbais antes, durante ou após os eventos emergenciais em campo com as equipes de manutenção da Sabesp.

Utilizou-se na pesquisa, literatura específica, legislação e normas técnicas vigentes, arquivos eletrônicos e físicos da Sabesp, de instituições de ensino e demais públicos ou privados.

Estes procedimentos foram facilitados pelo uso da internet e pela integração entre as equipes de manutenção da Sabesp, uma das quais o autor faz parte.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 RMSP, com seus problemas inerentes e características básicas das redes de saneamento existentes

Segundo Pena:

Uma região metropolitana é uma área formada por vários municípios que apresentam uma estrutura ou aglomeração urbana interligada entre si ou em torno de uma cidade principal, geralmente uma metrópole. Assim, uma região metropolitana costuma ter um município-sede e as demais localidades sendo suas cidades-satélites ou área metropolitana. (PENA, 2014, p.1)

No Brasil, São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Curitiba, Salvador, Recife, Fortaleza, Belém e Rio de Janeiro são as primeiras regiões metropolitanas criadas pelo Governo Federal na década de 1970, contudo com a promulgação da Constituição de 1988, facultou-se aos governos estaduais a criação.

A estruturação é definida por critérios políticos, econômicos, estatísticos e de gestão do território, nestas regiões, as cidades apresentam sistemas de transporte, comunicação, pavimentação e outros interligados entre os diferentes limites municipais, devido ao processo de conurbação².

Nesse contexto, o principal objetivo da criação de uma região metropolitana é a viabilização de sistemas de gestão de funções públicas de interesse comum dos municípios abrangidos, para permitir a execução de ações conjuntas entre legisladores municipais, contudo não possuem personalidade jurídica própria, nem os cidadãos elegem representantes para a gestão metropolitana.

A partir desse recorte espacial, estimam-se as principais demandas ou necessidades, bem como as potencialidades que uma determinada região pode oferecer.

A Lei 13.089 (BRASIL, 2015), conhecida como Estatuto das Metrôpoles, estabeleceu os condicionantes e as responsabilidades de administração e financiamento das RMs no Brasil.

Com base em informações de 30 de junho de 2019, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019a) atualizou seus dados, mostrando que existem no país, 74 RMs, sendo que o estado com maior número é a Paraíba com 12, seguido por Santa Catarina com 11, Alagoas 9 e Paraná 8.

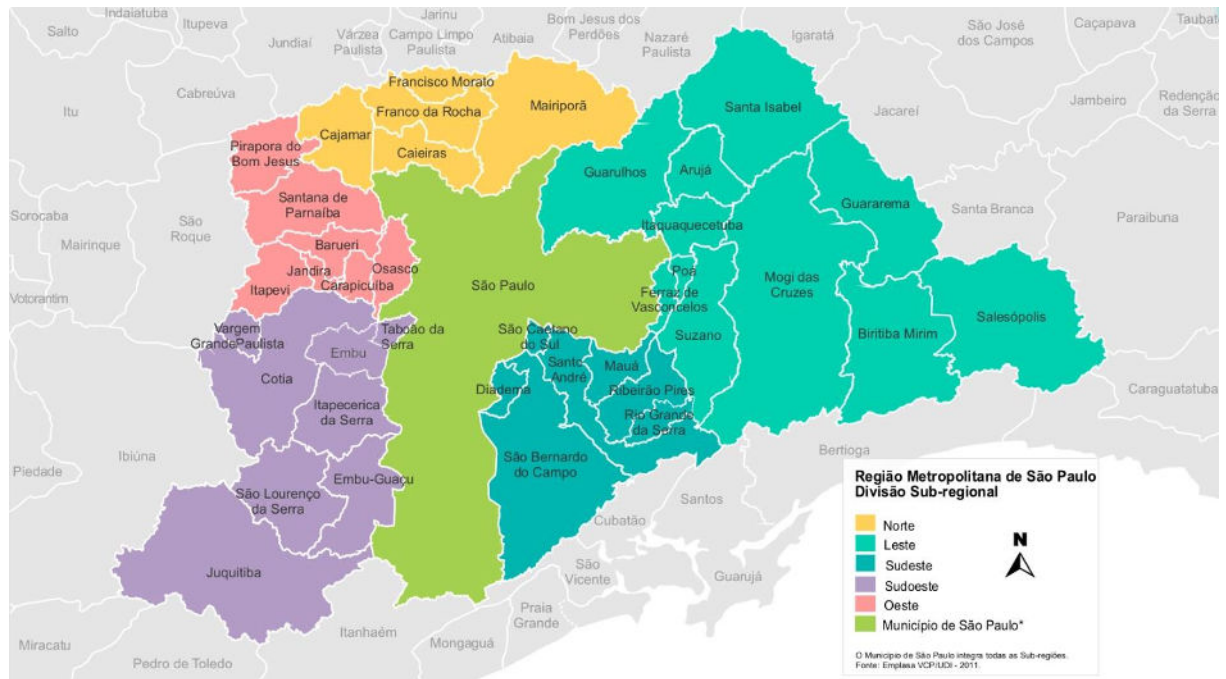
Contudo, segundo Mota “A principal região metropolitana do Brasil é a de São Paulo, [...]” (MOTA, 2018 p. 1), mostrada na Figura 1, e conforme informações da extinta Emplasa:

Em 2016, seu Produto Interno Bruto (PIB) correspondia a aproximadamente 17,7% do total brasileiro e a quase metade do PIB paulista (54,35%). Vivem nesse território quase 50% da população estadual, aproximadamente 21,6 milhões de habitantes, segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para 2018. A metrópole centraliza importantes complexos industriais (São Paulo, ABC, Guarulhos e Osasco), comerciais e, principalmente, financeiros (Bolsa de Valores), que dinamizam as atividades econômicas no país.

A RMSP abriga a principal metrópole nacional, São Paulo – cidade global. É o centro de decisões políticas do Estado. Além disso, concentra serviços diversificados e especializados, com destaque para as áreas de telecomunicações, cultura, educação, saúde, transportes e gastronomia. Polo de turismo de negócios da América Latina é, ainda, centro gerencial e administrativo, abrigando sedes de empresas transnacionais. (EMPLASA, 2019, p. 1).

² Conurbação é o processo em que a área urbana de duas ou mais cidades fica interligada entre si, de modo a não haver uma distinção visual entre ambas, ou seja, as áreas urbanas de diferentes municípios formam uma mesma aglomeração, incluindo aí uma relação socioeconômica de interdependência, algo característico das regiões metropolitanas. PENA, Rodolfo F. Alves. **Regiões Metropolitanas**. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/regioes-metropolitanas.htm>. Acesso em: 14 fev. 2020.

Figura 1: Região Metropolitana de São Paulo – Divisão Sub Regional-



Fonte: Disponível em: <https://emplasa.sp.gov.br/RMSP>. Acesso em: 01 mar. 2020.

Em 2019, de acordo com o IBGE (2019b), considerando a composição das RMs de 31 de dezembro de 2018, após São Paulo a mais populosa era a do Rio de Janeiro com 12,8 milhões de habitantes e de Belo Horizonte com 6,0 milhões de habitantes.

Ainda conforme este estudo, na população brasileira estimada, 57,4% dos habitantes se concentrava em 5,8% dos municípios, que são aqueles com mais de 100 mil habitantes; já nos 48 municípios com mais de 500 mil habitantes concentravam 31,7%. Por outro lado, na maior parte dos municípios, 68,2% ou os com até 20 mil pessoas, residem apenas 15,2% da população do país.

Com isso, a evolução destas regiões mais densamente povoadas, acarretou uma série de demandas para atenderem as necessidades da população em volume e variedade, como as redes de água, esgoto, energia elétrica, gás encanado, TV a cabo e internet que na maior parte se encontram enterradas.

Neste sentido segundo Freitas (2014), os problemas gerados pelo processo de urbanização em cidades com grande aglomeração de pessoas e sem infraestrutura suficiente, são desemprego, favelas, cortiço, loteamentos populares e enchentes.

Frente a essas condições e as relacionadas à precária organização urbana, tem-se a intersecção entre sistemas de esgotamento e de drenagem, que segundo BRK Ambiental (2020), podem causar problemas no ambiente e nas infraestruturas existentes.

No caso de absorção pelo sistema de esgotos, de vazões tipicamente destinadas à malha de drenagem, há risco de falhas em tubulações e elevatórias, arrebentamentos e extravasões com o retorno do esgoto para as residências ou meio ambiente; no inverso, além da poluição possibilita propagação de odores, doenças e deterioração das tubulações, cujo material constituinte normalmente é impróprio para suportar a agressividade do esgoto.

Segundo Trabaquini (2008, p. 42) “Atualmente, áreas impróprias para a urbanização têm sido ocupadas, incluindo as Áreas de Preservação Permanente (APPs), [...]” e nos fundos de vale destas, dada a ocupação, torna-se impossível o assentamento de coletores de esgoto em faixas mais próximas ao curso d’água, que por consequência imóveis deixam de ser esgotados.

No entanto, os fundos de vale deveriam ser preservados, pois segundo Pellegrino (2000, *apud* TRABAQUINI, K. *et al.*, 2008, p. 47) são “responsáveis pela minimização das enchentes a jusante através da fricção, efeito esponja e elevadas taxas de evapotranspiração; [...]”.

Em RM como a de São Paulo, nem sempre essas ocupações localizam-se nas franjas das cidades e com alguma frequência encontram-se inseridas em porções mais centrais do tecido urbano, conforme esclarece Comaru:

Urge reconhecer que parte dos processos de novos assentamentos populares ocorreram a partir da organização da população dos sem-teto em ocupações organizadas coletivamente tanto de glebas ociosas na periferia, como por exemplo, a fazenda da Juta na Zona Leste de São Paulo nos anos 1980, como a ocupação da Rua do Carmo no distrito da Sé nos anos 1990 (BARBOSA, 2014), dentre tantas outras. (COMARU, 2019, p. 2).

Contudo, apesar dos problemas urbanos existentes, a rede de abastecimento público de água potável na cidade de São Paulo, conforme Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento (2006) data da segunda metade do Século XIX e com a criação da Sabesp em 1973, adotou-se uma visão integrada e estratégica de gerenciamento dos serviços de abastecimento de água nesta região.

Esta rede conta com principais infraestruturas compostas por materiais, equipamentos e estruturas de idades e procedências variadas, com tubulações em ferro fundido, aço soldado, ferro dúctil, concreto, fibrocimento, plástico – PVC e polietileno de alta densidade - PEAD, além de bombas e motores como as da Estação Santa Inês no Sistema Cantareira que conforme Coelho (2015), foram confeccionadas e trazidas do Japão e se encontram em funcionamento desde 1973.

Os principais problemas na rede de água da RMSP e regiões similares ocorrem por razões de idade, material, desgaste por condições operacionais, tipologia de solo, entre outras e que podem provocar falta d'água na rede de abastecimento.

Na maioria dos casos executa-se manutenções corretivas com ações reparatórias ou substituição de tubulações, instalação de válvulas e bombas com controle de pressão e vazão.

Por sua vez, conforme Secretaria de Saneamento e Energia (2010), o sistema de esgotamento sanitário seguiu em velocidade diferente da atribuída ao abastecimento de água em relação ao atendimento da demanda, de forma que o seu primeiro exercício de planejamento ocorreu entre 1952 e 1953. Os materiais mais utilizados nestas redes foram cerâmica, plástico - PVC, concreto, ferro fundido, plástico reforçado com fibra de vidro – PRFV e polietileno de alta densidade - PEAD, contudo não se tem dados precisos sobre suas idades.

Na RMSP, em locais em que há sistemas de coleta e afastamento, segundo Jun (2017) um problema crônico é a má utilização com quantidade surpreendente de resíduos encontrados nas tubulações. Essas obstruções provocam extravasamentos e refluxos para o interior das residências conectadas à rede ou, nos casos em que os sólidos chegam nas estações elevatórias, provocam desgastes e quebras demandando manutenções frequentes.

A ação operacional empregada é a manutenção, através da desobstrução de redes e ramais, substituição de trechos deteriorados ou reparos as vezes complexos e emergenciais de rupturas.

Os lançamentos provisórios, que são os pontos cadastrados de lançamento de esgotos “in natura” em cursos d'água, fundos de vale ou galerias pluviais, acontecem na maioria das bacias de esgotamento da RMSP, principalmente devido à inexistência ou descontinuidade de coletores.

As ocorrências, emergenciais ou não, nas redes de água e esgoto da RMSP são quantificadas e espacialmente localizadas em sistema de registros operacionais da Sabesp, que identifica as maiores incidências e direciona os recursos necessários.

Na tabela a seguir, apresentam-se dados operacionais atualizados até janeiro de 2020 das redes na RMSP, em que as da Metropolitana – Permissionários são as pertencentes aos municípios, a Metropolitana Centro - MC, Metropolitana Leste – ML, Metropolitana Oeste – MO, Metropolitana Sul – MS são as pertencentes a Sabesp e Metropolitana – M engloba todas estas.

Tabela 1: Extensões de Redes, Adutoras, Coletores e Emissários

Tipo / Unidade de Negócio Sabesp	Abastecimento de Água (em metros)		Esgotamento Sanitário (em metros)	
	REDES	Adutoras	Redes	Coletores / Emissários
M - Permissionários		88.958		32.970
MC	6.441.460	751.590	5.473.079	391.397
ML	7.061.517	132.365	5.407.331	24.039
MN	9.367.814	626.703	7.046.448	11.027
MO	7.904.841	193.203	4.618.997	59.727
MS	9.406.934	241.608	6.567.019	39.384
Total - M	40.182.566	2.034.427	29.112.875	558.544

Adaptado pelo Autor – Fonte: Departamento de Informações Empresariais – PII. Disponível em: <http://10.7.192.55/informacoes/Extensoes/Extensoes.aspx>. Acesso em 07/04/2020.

4.2 Tipos, métodos, procedimentos e condições das manutenções em saneamento na RMSP

“Uma visão contemporânea da gestão da manutenção considera que essa função deva englobar todo o ciclo de vida dos equipamentos, iniciando-se desde a etapa de concepção do projeto, passando pela etapa de montagem, até a sua execução.”(N´DONGA, 2010, p. 13).

Neste sentido pode-se dividir a manutenção em atividade de natureza corretiva, quando executada após ocorrência de falha funcional, ou planejada quando realizada preventiva e sistematicamente para se evitar a indisponibilidade operacional.

Segundo Eduardo (2003, *apud* N´DONGA, 2010, p. 45) a corretiva é imprevisível em termos de prazo e material necessário, uma vez que só é conhecida após sua ocorrência, onde é impossível se efetuar um planejamento eficiente e por conseguinte acarreta os maiores custos associados a perdas de produção, portanto sua aplicação deveria se restringir a itens dos sistemas que tem baixa criticidade, para evitar possíveis prejuízos que devido a relevância seriam considerados inaceitáveis dentro de uma empresa.

Por sua vez segundo N´Donga (2010), a preventiva seria conveniente de utilização nos ativos críticos, por ser previsível e evitar paradas súbitas, além de prolongar a vida útil com as consequentes manutenções. Ocorre em intervalos programados, geralmente baseados em estimativa média de ocorrência de falhas ou recomendações de projeto.

Contudo a intervenção antes da falha, torna a manutenção dispendiosa e poluente, por deixar de utilizar o recurso disponível até próximo de seu limite, desperdiçando-se parte da vida útil de certos componentes, acarretando maiores investimentos e materiais rejeitados; a falta de recursos pode ser um fator limitador de sua aplicação.

Ainda nesta linha, N'donga esclarece que “Os sistemas de manutenção mais recentes pregam a possibilidade de uma terceira via, denominada manutenção preditiva.” (N'DONGA, 2010, p. 46), onde parâmetros de funcionamento do ativo são monitorados por meio de instrumentos de medição e detecção para apurar e prever possíveis falhas ou mudanças nas condições físicas que requeiram intervenção e com isso planejar antecipadamente a melhor oportunidade para tal realização.

Na Superintendência de Manutenção Estratégica da Sabesp, verificou-se que a manutenção preditiva acontece através de profissionais que vão a campo devidamente equipados ou, por meio de um sistema de monitoramento on-line com capacidade de medir e registrar remotamente à distância, vibração de conjuntos motobombas em 50 instalações espalhadas pela grande São Paulo.

Devido aos resultados positivos atingidos, este sistema passará por expansão para abranger outras instalações na capital e interior. Na metropolitana se incluirá o monitoramento online de proteção catódica³.

Conforme N'Donga (2010), as principais diferenças entre manutenção preventiva e a preditiva é a flexibilidade do prazo para a execução, sendo fixado antecipadamente na preventiva, enquanto que a preditiva estabelece a interferência conforme as indicações dos resultados obtidos no acompanhamento do desempenho de determinado dispositivo, buscando o momento ideal da ação e utilizando-se os elementos constituintes em seu máximo para otimizar recursos.

Entretanto uma parada para manutenção de qualquer natureza, torna-se um evento crítico, cuja operacionalização demanda diversas atividades entre as quais se destacam as permissões para liberação e execução dos serviços, definição de mão de obra especializada nas áreas afins com os respectivos quantitativos incluindo equipamentos, ferramentas e materiais necessários, logística de transporte, armazenamento e instalações básicas para alimentação, necessidades fisiológicas e demais de saúde e segurança do trabalho, conforme legislação específica.

Segundo SILVA:

A fase denominada Parada pode ser entendida como a realização do evento em toda a sua plenitude. Requer um grande envolvimento de toda a equipe, para que os

³ Proteção catódica: método para neutralizar a circulação de correntes de fuga, contínuas, provenientes de sistemas eletrificados e que provocariam, por meio de reações eletroquímicas, a corrosão em estruturas metálicas enterradas ou submersas. Consiste basicamente na injeção de corrente contínua na estrutura a ser protegida, elevando seu potencial em relação ao meio. O aço tem seu potencial natural ao redor de -0,50 V; para estar protegido deve-se elevar este potencial no campo negativo igual ou acima de -0,85 V. Este é o valor mínimo que uma estrutura deve ter para ser considerada protegida contra a corrosão que seria proveniente deste processo. Disponível em: <http://portal-intranet.ti.sabesp.com.br/group/mm-superintendencia-de-manutencao-estrategica>

objetivos traçados e o resultado desejado sejam alcançados. Portanto necessita de acompanhamento constante, o que permite o redirecionamento de ações ou redirecionamento dos recursos, caso seja necessário. Além de uma parceria muito estreita entre os segmentos de operação, manutenção e engenharia, [...] (SILVA, 2010, p. 7)

Assim com a manutenção preventiva e preditiva, procura-se evitar ao máximo o inesperado, mas contudo acontece e com isso surge a necessidade das manutenções corretivas emergenciais que para Pinto (2001, *apud* LAMB, M. A. *et al.*, 2013, p. 6) “[...] caracterizam o grau máximo: emergência; urgência são os eventos onde há eminência na interrupção de equipamentos importantes;[...]”.

Segundo Rodrigues (2014) os serviços de emergência são caracterizados por incertezas, em que os chamados são originados aleatoriamente a qualquer momento para uma região específica, com objetivo principal de proporcionar resposta imediata e evitar maiores danos. Estes sistemas de atendimento podem ser móveis, onde o servidores viajam até o local da ocorrência ou fixos onde o cliente se desloca até os servidores.

Na Sabesp, as equipes especializadas em manutenções emergenciais mantêm-se na Superintendência de Manutenção Estratégica ou em algum local de serviço programado e se deslocam para os pontos necessários, o que dependendo da localização da ocorrência, traz certa complexidade para as movimentações.

Durante as manutenções emergenciais, ocorre a maximização dos riscos devido a elevada concentração de mão de obra, bem como do fluxo de energias, que foram contidas durante a operação.

Nesta ótica e visando a melhoria dos processos de manutenções e obras, a Sabesp e a Prefeitura de São Paulo assinaram em janeiro de 2020, um termo de cooperação para dar mais rapidez e aprimorar a reposição do asfalto nas vias que recebem trabalhos nas redes de água e esgoto no município.

O acordo prevê o aperfeiçoamento da recomposição do pavimento de ruas e avenidas e a compatibilização do cronograma de obras e manutenções da companhia com o de outras concessionárias que executam serviços em vias da cidade, além da própria administração municipal.

A Sabesp tem estabelecido para as atividades de manutenção das diversas unidades operacionais existentes na RMSP, uma estrutura mista de atuação, de forma que há a unidade centralizada da Superintendência de Manutenção Estratégica, base em que trabalha o autor, e as unidades descentralizadas em cada Unidade de Negócio.

Os setores operacionais das unidades, tem ampla e integrada atuação em serviços de campo na área de manutenção civil, elétrica, mecânica e instrumentação.

Cada unidade possui equipes próprias, que atuam em manutenção corretiva, e preventiva, porém além dessas inclui-se a preditiva na centralizada, cuja atuação na Engenharia de Manutenção compreende agir como agente normativo e organizador desta função para a empresa.

Conforme Sabesp (2019), a unidade centralizada foca a execução de atividades de elevada especialização técnica ou que requeiram economia de escala e intervenções de grande porte, com atividades de campo e internas, além de dar suporte as outras unidades nas situações críticas, principalmente nos atendimentos emergenciais.

Dispõe para isto de profissionais multidisciplinares em execução e engenharia mecânica, civil, elétrica e instrumentação, além de infraestrutura com oficinas, equipamentos pesados e leves, laboratório de instrumentação e de ensaios hidráulicos, bem como reserva estratégica de equipamentos e componentes. Nestes incluem-se setores especializados na manutenção de motores, transformadores, painéis, bombas e válvulas para atender toda a Sabesp.

Os serviços prestados pela Superintendência de Manutenção Estratégica, envolvem as diretorias Metropolitana e Regional – Litoral e Interior, porém com predominância na prestação de serviços aos clientes internos da Metropolitana.

Na oficina central, a caldeiraria tem como atividades principais a fabricação de peças especiais de aço para manutenção, adequação e melhoria de sistemas, assim como a execução de manutenção e montagens de tubulações diversas em campo e o atendimento emergencial nos sistemas de água e de esgotos.

A eletromecânica atua nos processos de manutenção, reforma e adequações de bombas, válvulas, motores e painéis elétricos, além do atendimento emergencial. A manutenção civil realiza atividades relacionadas a içamentos, escavações, escoramentos de vala, construções, demolições, reconstruções e reformas das estruturas atendidas em sintonia com as outras especialidades.

Os funcionários são constantemente treinados interna e externamente em cursos técnicos específicos para atualização nas diversas áreas do conhecimento, incluindo os de saúde e segurança do trabalho, tornando-os capazes para atuar em qualquer tipo e porte de serviços atendidos pela empresa e que seria difícil de ser realizado por outros com a rapidez e qualidade exigidos.

Nesta linha a unidade centralizada, desenvolveu e implantou em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, o Centro de Desenvolvimento e

Aperfeiçoamento da Manutenção – CEDAM, onde estruturou laboratórios para a Certificação de Soldador em Tubos de Polietileno – PEAD.

O CEDAM em parceria com a Associação Brasileira da Manutenção e Gestão de Ativos – Abraman se tornou ainda um certificador específico para profissionais mecânicos e eletricitistas de manutenção.

Esse centro preparatório, montado com mão de obra e recursos próprios, promove a melhoria e disseminação das práticas de segurança conforme NR10, NR33 e Procedimentos Empresariais da Sabesp.

Contudo apesar de atenderem a área eletromecânica, nota-se a falta de treinamentos para a área de manutenção civil, cuja criação poderia se considerar como oportunidade de melhoria para o CEDAM.

Sabesp (2019) esclarece que este centro oferece qualificação profissional em um curto período de tempo através de cursos como o de Alinhamento de Conjunto Moto Bomba, com carga de 16 horas, que visa capacitar as pessoas para garantir o bom funcionamento dos equipamentos rotativos tendo como características principais, eliminar vibrações e aquecimentos anormais, além de dar maior durabilidade aos componentes.

Outro treinamento existente, segundo Sabesp (2019), é o Casa 19 com carga de 48 horas, para profissionais de manutenção elétrica e instrumentação, com o objetivo de capacitá-los a diagnosticar defeitos e realizar intervenções seguras, por meio de simulações de instalações reais da empresa, incluindo entrada de energia da Eletropaulo e cabine primária, adaptadas para o ambiente de aprendizado.

Nestes treinamentos, os funcionários de manutenção elétrica, instrumentação e mecânica da Sabesp são trabalhados para se aperfeiçoarem e desenvolverem habilidades necessárias ao gerenciamento de processos e demais componentes dos sistemas de água e esgoto da Companhia.

Contudo, foram montados basicamente a partir da experiência do corpo técnico próprio, onde haveria espaço para uma possível parceria com instituições educacionais reconhecidas no mercado, de forma a ampliar o sistema com um projeto educacional e pedagógico que atendesse plenamente a área de atuação interna ou até externa da Companhia.

Segundo Dantas (2019), na França existe o Centre National de Formation aux Métiers de l'Eau, pertencente ao Office International de l'Eau que é uma associação sem fins lucrativos, onde há cursos de excelência voltados para a capacitação de profissionais do saneamento. Possui em sua infraestrutura, plataformas pedagógicas de treinamento de rede de esgotamento sanitário, rede de água potável, simulação de instalação de redes de água e

esgotamento sanitário, piloto de estação de tratamento de esgoto e de água, espaço confinado, entre outros.

Desta forma de acordo com o mesmo autor, no Brasil se “[...] constatou certa fragilidade do setor quanto à formação, à qualificação e à capacitação de profissionais, principalmente em se tratando de mão de obra especializada.” (DANTAS, 2019, p. 10) para os trabalhadores do setor de saneamento, cujo potencial de inscrição estimado para um Centro de Formação e Qualificação, caso houvesse, seria de 78 mil por ano, considerando os municípios com 20 mil habitantes ou mais e com possibilidade de aumento se incluídas cidades menores.

Neste sentido Paes esclarece:

A exigência de escolaridade tem sido cada vez mais priorizada, sendo verificado que quanto maior o nível de escolaridade dos colaboradores melhor é o entendimento das instruções de trabalho (IT), conseqüentemente diminuindo as falhas na execução das atividades e garantindo os registros necessários, além de facilitar o relacionamento interno, favorecendo um ambiente de trabalho mais agradável. (PAES, 2008, p. 6)

Devido a essencialidade dos serviços em saneamento e por não ter hora certa para aparecerem as demandas, o corpo técnico das unidades da Sabesp na RMSP, em especial a centralizada, mantém escalas de plantão permanente nas 24 horas do dia inclusive aos finais de semana e feriados, para garantir o pronto atendimento à população, de modo que nas ocorrências emergenciais atuam com as equipes se revezando ininterruptamente até a total conclusão dos serviços.

Na centralizada, há o responsável que recebe, registra e auxilia no controle dos chamados emergenciais do início ao final a partir da sala da portaria denominada Centro de Controle da Manutenção - CCM.

Este responsável, portando as principais informações sobre a ocorrência, solicita que um técnico de plantão se encaminhe até o local para confirmar a situação e começar os procedimentos necessários, enquanto o restante das equipes são abastecidas por este de informações mais detalhadas e se mobilizam com os recursos apropriados ao atendimento.

As equipes de manutenção mecânica, elétrica e instrumentação se mantêm de plantão na unidade, enquanto a da manutenção civil se ocupa de serviços programados em locais diversos e caso acionada para emergência, interrompe provisoriamente a execução e se desloca de onde estiver para o ponto do atendimento.

Caso as equipes de plantão se demonstrem insuficientes para a demanda verificada, o responsável do CCM requisita junto aos superiores hierárquicos de cada área envolvida, a alocação de demais servidores.

Os técnicos responsáveis por cada equipe emergencial, ao final dos eventos, elaboram os respectivos relatórios em que são detalhadas as operações para se reportarem aos respectivos superiores imediatos.

Atualmente, conforme Tabelas 2 e 3, a Superintendência de Manutenção Estratégica possui capacidade suficiente e atende, dentro de sua área de atuação e abrangência, todas as demandas emergenciais em saneamento que ocorrem na RMSP. Neste sentido, o esforço da unidade, com a manutenção preventiva e ampliação da preditiva tem o propósito de prevenir e reduzir as emergenciais.

Na Tabela 2, percebe-se redução nos chamados emergenciais entre os anos de 2017 e 2018, consequência da intensificação nas adequações físicas, operacionais e de manutenções preventivas realizadas nos sistemas da RMSP entre 2014 e 2016, por conta da crise hídrica e que foram determinantes para se vencer os desafios à época, contudo devido a extensão do assunto e por estar fora do escopo proposto, o mesmo não será detalhado no atual trabalho, porém entende-se que seria uma oportunidade para outro estudo.

As unidades da Sabesp possuem almoxarifados com os itens essenciais às manutenções necessárias e controlados por sistema eletrônico, através do qual os itens podem ser compartilhados conforme a demanda de cada uma.

Neste contexto, com o intuito de indicar a relevância de se ter infraestrutura e pessoal especializado em trabalhos emergenciais no saneamento e sua atuação na RMSP, apresenta-se a seguir os chamados emergenciais registrados e realizados pela Superintendência de Manutenção Estratégica entre 2010 e 2019, além dos recursos humanos disponíveis, para utilização própria e apoio as outras unidades nos atendimentos:

Tabela 2: Quantidade de chamados emergenciais registrados e atendidos pela Superintendência de Manutenção Estratégica da Sabesp no período compreendido entre 01/01/2010 e 31/12/2019

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Média de chamados por ano
Quantidade de Chamados	1199	1153	1151	1103	1194	1181	1053	911	884	1004	1083,3

Fonte: Adaptado pelo autor - SICHAM – Sistema de Chamados. Planilha eletrônica para registro de atendimentos emergenciais na Superintendência de Manutenção Estratégica.

Recursos humanos:

Tabela 3: Funcionários por categoria (Março/2019).

Categoria	Quantidade	Representatividade
Operacionais	192	59%
Técnicos e Administrativos	80	25%
Universitários	43	13%
Gerentes	8	3%
Total Geral	323	100,00%

Fonte: Adaptado pelo autor - Prêmio Paulista da Qualidade da Gestão – PPQG - Superintendência de Manutenção Estratégica - As Melhores de Gestão em São Paulo Nível I – 2019

4.3 Dificuldades enfrentadas pelas equipes na manutenção emergencial em SAA e SES da RMSP

As principais dificuldades enfrentadas pelas equipes de manutenção emergencial nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, conforme proposto neste trabalho, são as definidas por circunstâncias que provocam durante as ocorrências, transtornos ou impactos negativos à população atingida e às equipes da Sabesp.

Desta forma, com base na revisão bibliográfica, registros dos chamados emergenciais da Superintendência de Manutenção Estratégica da Sabesp, além de 73 relatórios de plantões à distância e presenciais em campo da área de manutenção civil ocorridos entre 2011 e 2020 na RMSP, interações por meio de contatos verbais com as equipes de manutenção da Sabesp antes, durante e após as ocorrências, se identificou e sintetizou as que se encontram descritas na sequência:

- a) violência: os atendimentos se realizam em horários e dias diversos, normalmente em ambientes abertos e de livre trânsito em toda a RMSP, deixando as equipes de manutenção vulneráveis à roubos ou furtos de objetos pessoais e da empresa. Em certos locais os funcionários necessitam se entender previamente com pessoas mal intencionadas atuantes nas áreas das ocorrências para viabilizar o acesso e execução das manutenções necessárias e evitar percalços;
- b) moradias com localização e situação construtiva irregulares e precárias: localizados tanto nas franjas como em porções mais centrais da região metropolitana, estes núcleos informais geralmente são desprovidos de atendimento oficial das redes públicas. O acesso e identificação dos problemas são complicados, ao ponto de haver caixas de passagem de tubulações principais existentes dentro de dormitórios que foram levantados

em áreas invadidas. Os encharcamentos, provocados por vazamentos, deixam o solo menos resistente facilitando o deslizamento, o que exige maior atenção e reforço nos escoramentos durante o trabalho emergencial das equipes nas escavações de valas, para garantir a segurança durante as manutenções.

- c) drenagem urbana e disposição de resíduos inadequados: os sistemas de drenagem insuficientes ou sem planejamento causam inundações e excessos no nível de circulação de massas de água, que por sua vez arrastam revestimentos e solo em determinados pontos das instalações das redes, além de transportar resíduos sólidos e poluentes dispostos inadequadamente, que se depositam nas estruturas que resistem; isto demanda, antes das manutenções propriamente ditas, a remoção e limpeza de volumes considerados de materiais potencialmente arriscados à saúde humana, além da recomposição do terreno e execução de escoramento para suportar as estruturas até a devida recomposição;
- d) sistema viário limitado: a desorganização urbana traduzida através de ruas com dimensões inadequadas para o trânsito dos equipamentos e veículos, má conservação ou falta de pavimentação, propiciam ineficiência do transporte das equipes e insumos necessários aos serviços, aumentando os tempos perdidos nos transportes bem como os riscos de acidentes;
- e) intersecção entre redes de drenagem e de esgotos: sobrecarregam as tubulações com fluxos imprevistos em projeto, que demandam das equipes de manutenção maiores recursos para bloqueios e bombeamentos nos desvios dos fluxos para se realizar os serviços de manutenções emergenciais;
- f) cadastro de outras redes: a inexistência de cadastros e projetos precisos e atualizados ou falta de acesso a estes, deixam as equipes que trabalham em campo “pisando em ovos”, para evitar acidentes ou incidentes devido ao risco de se atingir por desconhecimento e causar danos com intermitência no funcionamento de outras instalações e estruturas enterradas como a de gás, energia, telefonia, TV e internet a cabo;
- g) diversidade de idade, tipo e procedência de materiais encontrados nas redes de água e esgoto: frequentemente durante os atendimentos emergenciais, são necessárias adequações em campo para suprir os imprevistos provenientes de materiais ou equipamentos obsoletos encontrados, normalmente

incompatíveis com os existente no mercado atual, como tipo de material, diâmetro e espessura de tubulações, bombas, motores e suas bases, painéis elétricos e de controle, cuja manutenção seria impossível sem adaptações e em alguns casos fabricação de componentes por causa da inexistência no mercado;

- h) poluição sonora e do ar: as manutenções emergenciais se realizam ininterruptamente do início ao término e normalmente geram barulho devido aos equipamentos e ferramentas utilizados bem como material particulado fino com demolições, escavações e execuções, o que gera descontentamento e desavenças com a vizinhança por causa dos horários dos serviços que atravessam dia e noite na maioria das ocorrências;
- i) profundidade e traçado irregular das redes: encontra-se trechos de tubulações de água e de esgoto em profundidades variadas que chegam a atingir 8 m ou mais e traçados fora dos limites das calçadas e ruas, resultado de modificações urbanas ocorridas sem o adequado planejamento, onde se realizaram aterros e construções com o crescimento desordenado. Nestas as equipes precisam executar escoramentos, escavações escalonadas e adaptadas ao encontrado em campo, o que aumenta a área de intervenção, bem como os volumes de escavações e escoramentos necessários para se conseguir acessar e realizar os serviços com segurança;
- j) infraestrutura para necessidades básicas dos funcionários: as equipes se deslocam para os locais das ocorrências em veículos automotores da Companhia e trabalham se revezando em turnos, que às vezes se estendem além do normal, durante dia e noite até conclusão dos serviços emergenciais. Estes veículos são preparados com equipamentos, ferramentas e materiais necessários à execução dos serviços, porém são desprovidos de instalações básicas para alimentação, descanso e necessidades fisiológicas. Portanto, dependendo da localização, a falta de atendimentos comerciais que funcionem 24 horas na área afetada, faz com que os colaboradores fiquem sem acesso a este tipo de infraestrutura durante o turno de serviço;
- k) comunicação: apesar de haver a central de atendimento telefônico através do número 195 que recebe informações emergenciais e as retransmite por meios eletrônicos, telefônicos ou outras mídias à população atingida, os cadastros com frequência ficam desatualizados por conta da intensa dinâmica urbana

e provocam ineficiência dos avisos à população durante as ocorrências emergenciais, deixando moradores sem consciência do que está em curso, provocando conseqüente descontentamento e por vezes animosidades configuradas por agressões verbais de moradores aos funcionários da Sabesp presentes em campo;

- l) permissões e liberações: as equipes provenientes da unidade centralizada nem sempre conhecem detalhadamente as condições locais da área afetada o que, na ausência de responsável “conhecedor” do espaço, dificulta ou atrasa a efetivação das permissões, liberações e procedimentos operacionais necessários aos serviços, mesmo de outras redes ou trânsito para o andamento eficiente dos procedimentos. A disponibilização de materiais e equipamentos locais também são facilitados com a presença do tal responsável;
- m) motoristas: os próprios técnicos executores dos serviços são responsáveis por dirigir os veículos automotores de transporte das equipes, antes e após cada turno de trabalho, o que aumenta o risco de sono ao volante no retorno;
- n) ambientes insalubres: os lançamentos de esgotos “in natura” direto em cursos d’água, acontecem na maioria das bacias de esgotamento, as vezes por inexistência de coletores ou pela negação dos proprietários em se ligarem na rede existente, o que torna os ambientes de fundo de vale poluídos e insalubres, nestas quando existentes, as redes de água e esgoto ficam sujeitas as manutenções emergenciais que ao ocorrerem, expõem as equipes aos riscos inerentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho mostra dificuldades atuais enfrentadas pelas equipes de manutenção emergencial nos sistemas de saneamento da RMSP, sem a pretensão de esgotar o assunto que é amplo e variável ao longo do tempo, em função de condicionantes socioespaciais e de infraestrutura, bem como de tomadas de decisão no ambiente empresarial existente.

Outros fatores importantes a serem considerados são os sistemas de informação e comunicação, que podem influenciar o comportamento das pessoas e contribuir com as relações de causa-efeito entre os envolvidos.

Deste modo, as dificuldades identificadas e descritas, são semelhantes em toda a região metropolitana de São Paulo, algumas inerentes ao desenvolvimento desordenado e outras de gestão ou de estruturação própria.

As ocasionados pelo desenvolvimento desordenado, como violência, localização e precariedade de moradias, drenagem urbana e disposição de resíduos, sistema viário limitado, intersecção entre redes, acesso a cadastro de outras possíveis redes existentes, profundidade e traçado irregular de redes e ambientes insalubres, são complexas e demandariam para sua solução, uma correta identificação, quantificação, seguido de formulação e implantação de políticas públicas, com metas coletivas, conscientes e consistentes de longo prazo, de forma a se agregarem ao adequado crescimento da RMSP.

Por outro lado, o processo de integração entre as equipes e unidades da Sabesp, são fatores que impactam positivamente na superação dos problemas em eventos emergenciais, bem como com o sucesso na resolução destes, porém em casos fortuitos, a ausência de conhecedor da área da ocorrência causa tribulações, que podem ser evitáveis com o monitoramento e ação de responsáveis locais.

Os sistemas de água e esgoto existentes na RMSP apresentam grande diversidade de componentes, dispostos em arranjos variados, com metodologias de manutenção distintas, contudo um plano de padronização de materiais e equipamentos junto com investimentos para atualização e modernização poderão contribuir substancialmente com a diminuição de inconsistências encontradas em campo por conta de obsolescência.

A infraestrutura de equipamentos, materiais e demais acessórios necessários para manutenção emergencial em campo, demonstram-se robustos e adequados, porém torna-se evidente a necessidade de melhoria em veículos automotores, para que possibilitem além do transporte, locais apropriados para alimentação, descanso, higienização e necessidades fisiológicas dos funcionários.

A definição de motoristas que cumprissem somente esta função, traria ganhos com maior segurança durante o retorno dos funcionários, pois evitaria que um colaborador cansado após um turno normal ou estendido de atendimento emergencial, em ambiente desgastante e nem sempre adequado a sua realização, pegasse ao volante.

Na comunicação, a ineficiência poderia ser suprida em campo por placar eletrônico que fosse instalado e mantido em veículo que normalmente já se utiliza, onde mensagem explicativa sobre a ocorrência seria divulgada, o que evitaria o contato de funcionários com moradores e aliviaria as tensões que por vezes ocorrem.

A demanda por qualificação específica em saneamento, em moldes de excelência semelhante ao existente no centro de qualificação profissional da França, pode ser oportunidade de investimento e até retorno financeiro tanto para a escola de manutenção da Unidade de Manutenção Estratégica da Sabesp, com a infraestrutura e retenção de capital intelectual, quanto para a FESPSP ou outra instituição semelhante, com os conhecimentos e projeto pedagógico em possível parceria.

Portanto, neste trabalho se demonstram aspectos em que ações poderiam ser tomadas, algumas em curto e outras em longo prazo, para amenizar ou sanar dificuldades enfrentadas pelas equipes e evitar ou amenizar transtornos e impactos negativos percebidos. Contudo, apesar das adversidades durante as manutenções emergenciais, estas equipes desempenham com esmero seu papel na RMSP.

Finalmente vale ressaltar que os desafios futuros serão relevantes, porém as equipes de manutenção da Sabesp na RMSP são constantemente treinadas e atualizadas, bem como recebem incentivos e bolsas de estudo nacionais e internacionais para aperfeiçoamentos, necessários a melhoria contínua e transposição de adversidades, como as enfrentadas na atual pandemia do Covid-19, que exigiu no ambiente corporativo agilidade com adequação de novas tecnologias e contextos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARSESP. **Cooperação entre Estado e Município: Guia de orientação para gestores municipais sobre a delegação da regulação, fiscalização e prestação dos serviços de saneamento básico**. 2014. Disponível em: <http://www.arsesp.sp.gov.br/Documentosgerais/cartilha-cooperacao-municipios.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2020.

BRAIDOTTI JUNIOR, José Wagner. **Governança na Manutenção: obtenção de resultados sustentáveis**. Obtenção de Resultados Sustentáveis. 2016. Disponível em: http://www.jwb.com.br/agenda/20052016153442_GovernancaManutencao-Braidotti-2016.pdf. Acesso em: 17 fev. 2020.

BRASIL. Congresso. Senado. **Lei no 13.089**. Brasília, DF, 13 jan. 2015. Seção 1, p. 2-2. Diário Oficial da União. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=2&data=13/01/2015>. Acesso em: 21 jun. 2020.

BRASIL. Congresso. Senado. Constituição (1988). Lei nº S/N, de 05 de outubro de 1988. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL - 1988.. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 05 out. 1988. n. 191, Seção 1, p. 1-32. Diário Oficial - República Federativa do Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/DOUconstituicao88.pdf. Acesso em: 21 jun. 2020.

BRASIL. Congresso. Senado. Lei nº 11445, de 08 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Lei Nº 11.445**. Brasília, DF, 08 jan. 2007. Seção 1, p. 3-3. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2007/lei-11445-5-janeiro-2007-549031-publicacaooriginal-643>. Acesso em: 21 jun. 2020.

BRK AMBIENTAL. **Galeria de águas pluviais e rede de esgoto: confira os problemas da ligação entre elas**. 2020. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/galerias-pluviais-e-rede-de-esgoto/#comments>. Acesso em: 27 jun. 2020.

COELHO, Vicentina Honizete. **Presença Ilustre**. Portal Corporativo Sabesp. 2015. Disponível em: <http://portal-intranet.ti.sabesp.com.br/group/sabesp-site/-/presenca-ilustre?inheritRedirect=true>. Acesso em: 23 ago. 2020.

COMARU, Francisco de Assis; FERRARA, Luciana Nicolau; GONSALES, Talita Anzei. Ocupações para moradia no centro e na periferia: repensando a espoliação urbana a partir das dinâmicas imobiliárias e insurgências em São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 18, Natal, 2019. **Anais eletrônicos** [...]. Natal: ENAMPUR, 2019. P. 1-19. Disponível em: <http://anpur.org.br/xviiienganpur/anaisadmin/capapdf.php?reqid=1543> Acesso em: 14 jul. 2020.

EMPLASA (São Paulo) (ed.). **Região Metropolitana de São Paulo**. Emplasa, GIP/CDI. 2019. Disponível em: <https://emplasa.sp.gov.br/RMSP>. Acesso em: 01 mar. 2020.

FREITAS, Eduardo de. **Problemas da Urbanização**. Mundo Educação. 2014. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/problemas-urbanizacao.htm>. Acesso em: 14 fev. 2020.

IBGE. **IBGE atualiza a listagem dos municípios que integram os recortes territoriais brasileiros**. Agência IBGE notícias. 2019a. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agencia->

sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25863-ibge-atualiza-a-listagem-dos-municipios-que-integram-os-recortes-territoriais-brasileiros-7. Acesso em 30 ago. 2020.

IBGE. **IBGE divulga as estimativas da população dos municípios para 2019**. Agência IBGE notícias. 2019b. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25278-ibge-divulga-as-estimativas-da-populacao-dos-municipios-para-2019#:~:text=Considerando%20a%20composi%C3%A7%C3%A3o%20das%20Regi%C3%B5es,de%20Belo%20Horizonte%20\(6%2C0](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25278-ibge-divulga-as-estimativas-da-populacao-dos-municipios-para-2019#:~:text=Considerando%20a%20composi%C3%A7%C3%A3o%20das%20Regi%C3%B5es,de%20Belo%20Horizonte%20(6%2C0). Acesso em 30 ago. 2020.

JUN, Ricardo Simões de Carvalho. **Período de chuva aumenta os casos de entupimento em redes de esgotos**. Portal Corporativo Sabesp. 2017. Disponível em: <http://portal-intranet.ti.sabesp.com.br/group/sabesp-site/-/periodo-de-chuva-aumenta-os-casos-de-entupimento-em-redes-de-esgotos?inheritRedirect=true>. Acesso em: 23 ago. 2020.

LAMB, Maiquel Auri; NETO, Secundino Luis Henrique Corcini; LACERDA, Daniel Pacheco; DRESCH, Aline; GOLDMEYER, Dieter Brackmann. **MODELO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO PARA EMPRESAS DE SANEAMENTO BÁSICO**. Salvador. XXXIII ENEGEP, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Aline_Dresch2/publication/278035536_MODELO_DE_PLANEJAMENTO_E_CONTROLE_DA_MANUTENCAO_PARA_EMPRESAS_DE_SANEAMENTO_BASICO/links/57a8939208aef20758cc51c6/MODELO-DE-PLANEJAMENTO-E-CONTROLE-DA-MANUTENCAO-PARA-EMPRESAS-DE-SANEAMENTO-BASICO.pdf Acesso em: 16 jul. 2020.

MOTA, Hugo. **O que é região metropolitana?**. 2018. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-regiao-metropolitana.htm#>. Acesso em: 01 mar. 2020.

N'DONGA, João Zola. **GESTÃO DE MANUTENÇÃO ORIENTADA À CONFIABILIDADE DE COMPONENTES DE AVIAÇÃO DA FORÇA AÉREA DE NACIONAL**. 2010. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp146416.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

PAES, Viviane Lanunce; HORA, Henrique Rego Monteiro da; VIERA, Luis Enrique Valdiviezo. **Utilização dos princípios da qualidade na implantação de um sistema de gestão da qualidade (SGQ) em uma empresa de saneamento básico**. 2008. Bauru. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Henrique_Da_Hora/publication/234839859_Utilizacao_dos_principios_da_qualidade_na_implantacao_de_um_sistema_de_gestao_da_qualidade_SGQ_em_uma_empresa_de_saneamento_basico/links/0912f51018e57c8a17000000/Utilizacao-dos-principios-da-qualidade-na-implantacao-de-um-sistema-de-gestao-da-qualidade-SGQ-em-uma-empresa-de-saneamento-basico.pdf Acesso em: 16 jul. 2020.

PALÁCIO DOS BANDEIRANTES (Estado). **Lei Complementar Nº 1.139**. São Paulo, SP: Diário Oficial do Estado de São Paulo, 16 jun. 2011. v. 121, n. 114, Seção 1. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=20110617&Caderno=DOE-I&NumeroPagina=1>. Acesso em: 21 jun. 2020.

PENA, Rodolfo F. Alves. **Regiões Metropolitanas**. Mundo Educação. 2014. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/regioes-metropolitanas.htm>. Acesso em: 14 fev. 2020.

RODRIGUES, Lásara Fabrícia. **ANÁLISE DOS SERVIÇOS EMERGENCIAIS DE MANUTENÇÃO AGRÍCOLA E BORRACHARIA NA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA UTILIZANDO TEORIA DAS FILAS**. 2014. 209 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/3450/6409.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 jul. 2020.

SABESP. Superintendência de Manutenção Estratégica - (ed.). **Prêmio Paulista da Qualidade da Gestão - PPQG: as melhores de gestão em São Paulo nível I - 2019**. Disponível em: <http://portal-intranet.ti.sabesp.com.br/group/mm-superintendencia-de-manutencao-estrategica/rg-da-mm-2019>. Acesso em: 25 abr. 2020.

SECRETARIA DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO. **Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo**. 2006. 211 p. São Paulo. Disponível em: ftp://10.7.196.101/pit/PDA_RMSP_2004/Relatorio_Sintese/PDAA-Relatorio_Sintese_R1L.pdf. Acesso em: 16 jul. 2020.

SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA. **Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo: relatório síntese**. 2010. 192 p. São Paulo. Disponível em:

ftp://10.7.196.101/pit/PDE_2010/Relatorio_Sintese/PDE_2010_Relatorio_Sintese.pdf. Acesso em: 16 jul. 2020.

SILVA, Cândido Luiz Queiroz da; RINALDI, Fernando da Silveira Bulcão; LIMA, Gilson Brito Alves. **Atividades de Suporte Fator Determinante para o Sucesso nas Paradas de Manutenção**. 2010. Disponível em: <http://docplayer.com.br/10999704-Atividades-de-suporte-fator-determinante-para-o-sucesso-nas-paradas-de-manutencao.html>. Acesso em: 06 fev. 2020.

TRABAQUINI, Kleber; TAKEDA, Mariane Mayumi Garcia; ROMAGNOLLI, Renata; BARROS, Mirian Vizintim Fernandes. **USO E OCUPAÇÃO DAS APPS EM ÁREAS DEFUNDO DE VALE NO PERÍMETRO URBANO DE LONDRINA-PR, UTILIZANDO IMAGEM DE ALTA RESOLUÇÃO**. 2008. Editora UFPR. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/13996/10961>. Acesso em: 05 abr. 2020.