

## VI-238 - AVALIAÇÃO DOS RISCOS DAS ESTRUTURAS LINERARES - CRITÉRIOS PARA PRIORIZAÇÃO DA CRIAÇÃO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA E REALIZAÇÃO DE DIAGNÓSTICO PARA CADA ESTRUTURA

**Fernando César Gomes Pereira** <sup>(1)</sup>

Bacharel em Química Ambiental pelo Instituto de Química da Universidade de São Paulo. Técnico de Sistemas de Saneamento na Sabesp.

**Julia Brandini Barboza** <sup>(2)</sup>

Engenheira de Produção pelo Centro Universitário da FEI. Técnica em Sistemas de Saneamento da Sabesp.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Avenida do Estado, 561 - Luz – São Paulo-SP - CEP: 01107-900 - Brasil - Tel: +55 (11) 3388-7261 - e-mail: [fcgpereira@sabesp.com.br](mailto:fcgpereira@sabesp.com.br)

### RESUMO

Os órgãos de fiscalização e controle, bem como o mercado em geral têm exigido das empresas uma gestão eficiente. Este cenário tem levado cada vez mais a adoção de estratégias para gestão de riscos de forma a atender a tais exigências e evitar que fatores adversos impactem no desempenho da organização. No setor de saneamento não é diferente, sendo a análise de riscos dos sistemas e os seus respectivos planos de contingenciamento cláusulas contratuais em alguns casos. O atendimento a esse tipo de cláusula levou a organização a criar diretrizes corporativas para a avaliação de riscos. O presente trabalho é consequência da aplicação das referidas diretrizes na avaliação do risco dos esgotos coletados não serem encaminhados para tratamento. Os critérios e metodologia aqui descritos foram desenvolvidos para avaliação da criticidade de Coletores Tronco, Interceptores, Emissários e Linhas de Recalque com mais de 600 mm de diâmetro, em um total de mais de 500 km de tubulações distribuídas em 150 instalações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação de Riscos, Sistema de Esgotamento Sanitário, Critérios de Avaliação de Estruturas Lineares.

### INTRODUÇÃO

Segundo Cicco e Fantazzini<sup>(1)</sup> “a Gerência de Riscos é a ciência, a arte e a função que visa a proteção dos recursos humanos, materiais, ambientais e financeiros de uma empresa, quer através da eliminação ou redução dos riscos remanescentes, conforme seja economicamente mais viável”. Tal prática se iniciou nos Estados Unidos e na Europa após a Segunda Guerra Mundial, quando os profissionais das áreas de Segurança e Seguros das grandes empresas começaram a examinar a possibilidade de reduzir os gastos com prêmios de seguros e aumentar a proteção da empresa perante os riscos de acidentes <sup>(1)</sup>. Contudo, ainda decorreram muitos anos até que a cultura da prevenção, da preservação da vida e do meio ambiente adquirissem o protagonismo, prestígio e amparo social necessários para se refletirem em normas e legislações claras, específicas e contundentes e que muitas vezes exigem de forma explícita a apresentação de estudos e análise dos riscos dos empreendimentos e atividades, bem como medidas de controle e mitigação dos seus impactos sociais e ambientais, planos de comunicação e emergência entre outras exigências <sup>(2,3)</sup>. Tragédias como o vazamento de 40 toneladas de Isocianato de Metila, na cidade de Bhopal, Índia em 1984; o acidente na plataforma “Piper Alpha” no Mar do Norte em 1988, a explosão com triclorofenol em Seveso, Itália em 1976, entre outras tantas calamidades tiveram papel preponderante na mudança de cultura mencionada <sup>(2,3)</sup>.

Atualmente existem diversos tipos de abordagens para se avaliar os riscos, podendo esses últimos ser divididos em classes como riscos tecnológicos, ecológicos, naturais, individuais e sociais <sup>(2,3)</sup>. Na mesma proporção são diversas as técnicas disponíveis para sua identificação e avaliação, dentre as quais podemos citar: a série de risco, a análise preliminar de perigos, a análise de risco e operabilidade (*HAZOP*), a análise de modo de falhas e efeitos (*AMFE*), a análise por árvore de falhas (*AAF*), a análise “e se...” (*What if...?*) entre outras <sup>(2,3)</sup>.

Complementarmente as abordagens e técnicas mencionadas, no ano de 2009 foi publicada a norma ABNT NBR ISO 31000, cujo escopo é fornecer princípios e diretrizes genéricas para a gestão de riscos, podendo ser

utilizada por qualquer empresa pública, privada ou comunitária, grupo ou indivíduo; não sendo uma norma específica para qualquer indústria ou setor <sup>(4)</sup>.

O setor de Saneamento está sujeito a riscos de diversas categorias e conta com recursos limitados diante de um quadro adverso no qual 34 milhões de brasileiros não tem acesso a água encanada, 103 milhões de pessoas não estão conectadas às redes de esgotos e apenas 38,7% dos esgotos gerados são tratados <sup>(5)</sup>. Nos últimos dez anos, a média de investimentos anuais no setor foi de R\$ 9,1 bilhões, quando para alcançar a universalização 2035, como previsto no PLANSAB, seriam necessários investimentos anuais da ordem de R\$ 15,8 bilhões <sup>(6)</sup>. A Gestão de Riscos pode ajudar as empresas do setor na priorização da utilização dos recursos necessários tanto para implantação de novos sistemas, o risco como um dos critérios de priorização dos investimentos, como na manutenção dos sistemas existentes, olhando para os aspectos mais críticos como atendimento a legislação, prevenção de acidentes e dos custos decorrentes de Sinistros.

A Sabesp “é considerada uma das maiores empresas de saneamento do mundo em população atendida. São 27,7 milhões de pessoas abastecidas com água e 21,2 milhões de pessoas com coleta de esgotos” <sup>(7)</sup>. Ela possui uma Política Institucional de Gestão de Riscos desde o ano de 2010. A relevância do tema para a Companhia se reflete na sua estrutura organizacional, a qual contempla uma Superintendência de Gestão de Riscos e Conformidade e dentro dela um Departamento de Gestão de Riscos Corporativo. A proposição de metodologia e critérios para avaliação, mapeamento e classificação de riscos corporativos bem como a disseminação da cultura da gestão de riscos em todos os níveis da empresa são atribuições deste Departamento e levaram a realização deste trabalho.

## OBJETIVO

Buscou-se através do trabalho estabelecer critérios claros e objetivos que subsidiassem e justificassem a tomada de decisão quanto ao estabelecimento de planos de ação para mitigar o risco de lançamentos de esgotos nos corpos de água superficiais e subterrâneos pelas estruturas críticas.

## METODOLOGIA

As diretrizes corporativas foram repassadas para a área por representantes do Departamento de Gestão de Riscos Corporativo através de uma reunião, na qual foi apresentado o tipo de mapa de risco que seria adotado, exemplos de aplicação em outras áreas da empresa, nesse momento, foram sanadas as dúvidas e prestados os esclarecimentos a equipe encarregada de efetuar a análise. As tubulações de esgoto de responsabilidade da Superintendência de Tratamento de Esgotos da Diretoria Metropolitana da Sabesp (MT) deveriam ser avaliadas quanto ao risco dos esgotos coletados não serem encaminhados para tratamento. Tal avaliação foi efetuada em planilha eletrônica fornecida pela autoridade funcional. O risco foi avaliado por instalação quanto à probabilidade, o perigo ao meio ambiente e o perigo referente aos aspectos legais e regulatórios (*Compliance*). A matriz de risco adotada pela Sabesp é do tipo 5 x 5, e foi escolhida por apresentar um enquadramento de risco equilibrado e detalhado mas simplificado; possibilitando o pronto reconhecimento das informações relevantes para a tomada de decisão.

- **Escopo:** O Setor em que o trabalho foi desenvolvido é responsável por Coletores Tronco, Interceptores, Emissários e Linhas de Recalque, em sua grande maioria com pelo menos 600 mm de diâmetro, somado um extensão total de mais de 500 km de tubulações, distribuídas em 150 instalações. Estas últimas diferem em diâmetro, extensão, caminhamento, materiais, tempo de operação e métodos construtivos.
- **Avaliação:** Cada instalação foi avaliada individualmente. Assumiu-se como criticidade de toda a instalação a criticidade do seu pior trecho, ou seja, o trecho como maior probabilidade, pior dano ao meio ambiente e pior desdobramento quanto aos aspectos legais e regulatórios no caso de ocorrência do risco dos esgotos coletados não serem encaminhados para tratamento.
- **Probabilidade:** Conforme diretriz corporativa, a probabilidade foi classificada em cinco níveis. A escala foi adaptada às estruturas mencionadas no escopo, os quais possuem uma vida útil longa e uma probabilidade taxa de ocorrência do risco estudado. A escala adotada vai do improvável, com possibilidade de uma ocorrência a cada vinte anos, ao quase certo, com mais de uma ocorrência por mês, conforme Quadro 1.

PROBABILIDADE	
Quase Certo	≥ 1 ocorrência por mês
Provável	≥ 1 ocorrência por ano
Possível	≥ 1 ocorrência a cada 5 anos
Baixo	≥ 1 ocorrência a cada 10 anos
Improvável	≥ 1 ocorrência a cada 20 anos

Quadro 1 - Probabilidade de ocorrência

- **Meio Ambiente:** A Sabesp adotou a qualidade do corpo receptor impactado como o critério para mensurar o dano ao meio ambiente do caso dos esgotos coletados não serem encaminhados para tratamento. A qualidade do corpo receptor foi avaliada quanto ao IVA, Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática <sup>(8)</sup>, que na prática se traduziu nas classes dos rios <sup>(8)</sup>. A classificação foi efetuado de acordo com o quadro 2.

MEIO AMBIENTE		
Classificação	Classe do Rio	IVA
Mínimo	Classe 4	1
Baixo	Classe 3	2
Médio	Classe 2	3
Significativo	Classe 1 e 2	4
Alto		

Quadro 2 - Relação da classificação com a classe do rio próximo e IVA

Na avaliação foram usadas ferramentas gráficas e dados georeferenciados para saber qual a classe do rio ao longo do encaminhado de cada tubulação. Para tanto, foi utilizado um arquivo com informações geoespaciais vetorizadas, *shape*, da classe dos rios<sup>(9)</sup> disponibilizado pela Companhia Ambiental Estado de São Paulo, e outro *shape* das estruturas que faziam parte do escopo<sup>(10)</sup>, os quais foram sobrepostos<sup>(10)</sup> permitindo uma fácil visualização de qual é a classe do rio ao longo da tubulação<sup>(10)</sup>, conforme exibido na figura 1.

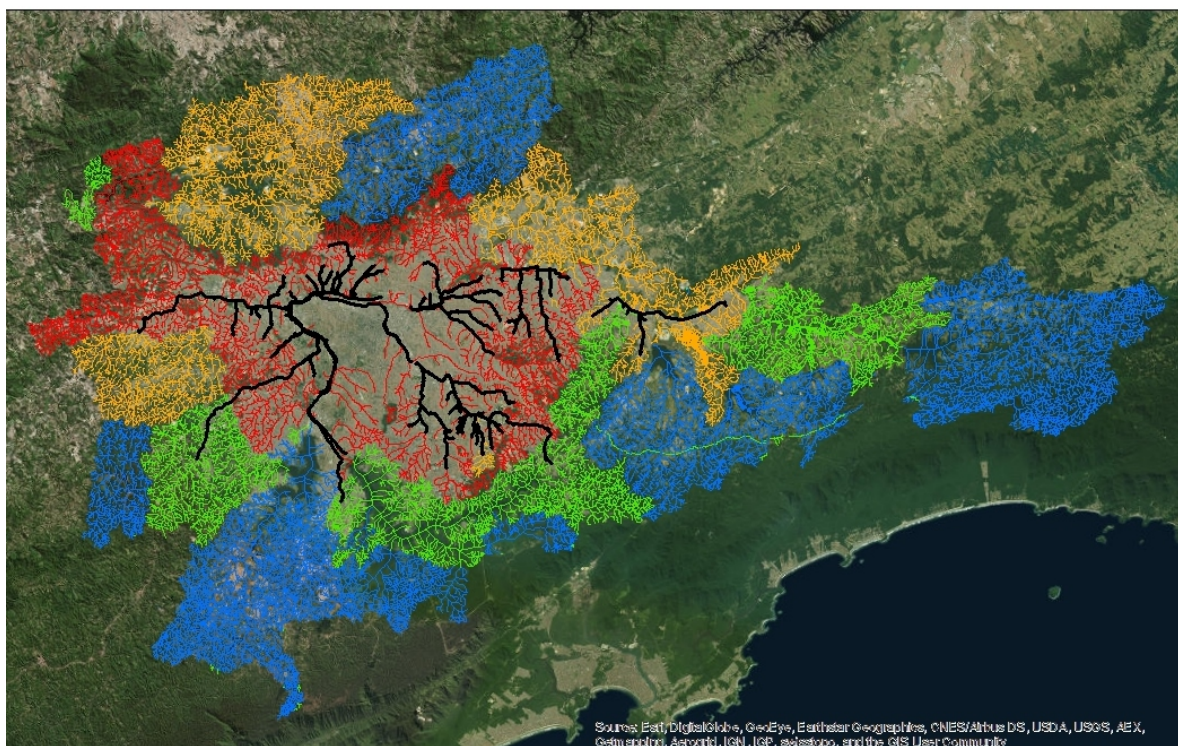


Figura 1 – Redes estudadas sobrepostas ao Mapa da Hidrografia – UGR16 <sup>(9)(10)</sup>.

- **Aspectos legais e regulatórios (Compliance):** Os impactos referentes aos aspectos legais e regulatórios foram classificados em cinco níveis, do mínimo ao alto. Os critérios para avaliação foram definidos com base na experiência e sensibilidade da equipe do setor. Foram considerados aspectos como localização da rede, possibilidade de refluxo de esgotos pelo ramal domiciliar e o histórico da repercussão das reclamações para o risco estudado. No quadro 3 podem ser vistos os critérios considerados para enquadramento em cada uma das classes.

<b>ASPECTOS LEGAIS E REGULATÓRIOS (COMPLIANCE)</b>	
<b>Classificação</b>	<b>Crítérios</b>
Alto	Todas as tubulações localizadas em áreas de manancial e nas Avenidas Marginais Tietê e Pinheiros
Médio	Interceptores em geral. Tubulações que fazem parte de localizadas em vias de acesso do bairro para vias de trânsito rápido. Tubulações que podem gerar refluxo de esgotos. Tubulações que fazem parte de algum Termo de Ajuste de Conduta.
Significativo	Tubulações localizadas em Ruas e Avenidas relevantes regionalmente.
Baixo	Tubulações em avenidas que cortam o bairro. Tubulações que monitoradas em função da licença de operação.
Mínimo	Todas as tubulações que não se encaixam nos critérios anteriores

**Quadro 3 - Classificação dos aspectos legais e regulatórios**

## RESULTADOS OBTIDOS

Após a avaliação das instalações se obteve o posicionamento de cada uma delas em uma matriz de riscos. Os níveis de criticidade dessa matriz iam do aceitável ao crítico. As instalações classificadas como Críticas foram avaliadas quanto aos fatores causadores do risco, conforme quadro 4.

<b>RISCO: RSC CE 03 - LANÇAMENTOS NOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS.</b>	
Fatores de riscos	
Declividade inadequada	Saturação da capacidade hidráulica
Execução inadequada	Rompimentos (Contribuições de águas pluviais, solapamento, raiz de árvores, etc)
Uso inadequado da instalação	Ausência de manutenção preventiva
Interferência de terceiros (Comgas/Telefonia/Prefeituras)	Interferência de terceiros (Comgas/Telefonia/Prefeituras)
Danos estruturais no ramal	Danos estruturais de PV
Manutenção inadequada	Inexistência da complementação do sistema de afastamento.
Desgaste do ramal	Ineficiência de monitoramento e controle sobre esgotos afluentes.
Sistema de afastamento interligado ao sistema de água pluvial	Não conexão do cliente (soleira negativa, recusa do cliente, etc)
Obstruções	Ocupação irregular em faixa de servidão
Desgaste/Obsolescência da rede coletora, interceptores e coletores tronco	

**Quadro 4 – Fatores causadores do Risco**

Foram estabelecidos planos de mitigação para todas as instalações críticas, conforme padrão estabelecido pela autoridade funcional.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

O mapa de criticidade produzido permitiu a padronização da avaliação, de forma estruturada e baseada em critérios objetivos. Foram desenvolvidas competências nos membros da equipe que participaram do estudo e os resultados serviram de subsídio para as ações de planejamento do Setor.

A melhoria contínua do processo de Gestão dos Riscos implicará em um diagnóstico detalhado de cada instalação, identificando os trechos responsáveis pela criticidade da estrutura e as ações de mitigação necessárias.

## CONCLUSÕES

A gestão de riscos cada vez mais deixa de ser uma opção para ser uma exigência do mercado e dos agentes reguladores. As concessionárias de serviços de saneamento devem se adaptar a essa realidade e tirarem proveito dessa poderosa ferramenta. A priorização da aplicação de recursos é fundamental para uma gestão eficiente e se faz imprescindível em períodos de escassez de recursos como o que vivemos atualmente em nosso país. O trabalho visa contribuir com a disseminação das ferramentas de gestão de riscos no setor de Saneamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DE CICCO, Francesco M. G. A. F.; FANTAZZINI, Mario Luiz. Tecnologias consagradas de gestão de riscos. São Paulo: Risk Tecnologia Editora, 2003. 194 p. (Coleção Risk Tecnologia).
2. FELICIANO, W. Apostila mini curso CRQ IV Sinquisp – Elaboração de Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais PGR-Manual Cetesb, São Paulo, 2009.
3. MEICHES, L.A.M. Apostila do curso MKR Sabesp – Gerenciamento de Riscos Ambientais Módulo I, São Paulo. 2013.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 31000:2009**: Gestão de Riscos – Princípios e diretrizes. São Paulo, 2009. 24p.
5. INSTITUTO TRATA BRASIL. **Saneamento no Brasil – backup**. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil-bakup>. Acesso em: 23/05/2017.
6. G1. **Universalização do saneamento traria R\$ 537 bi ao país em 20 anos, diz estudo**. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/noticia/universalizacao-do-saneamento-traria-r-537-bi-ao-pais-em-20-anos-diz-estudo.ghtml>. Acesso em: 23/05/2017.
7. SABESP. **Perfil**. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=505>. Acesso em: 23/05/2017.
8. SÁNCHEZ, L.E.; Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos, São Paulo, Oficina de Textos, 2008.
9. CETESB. Mapa da Hidrografia Conforme Decreto 10.755/77 - UGRHI 6. Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2016/04/UGRHI06-1.pdf>. Acesso em: 13/01/2017.
10. ARASHIRO, P.K.D.; BARBOZA, J.B. Apostila Treinamento Google Earth Pro e ArcGis 10.2, São Paulo, 2016.