

VI-023 - AVALIAÇÃO DE RISCO EM SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Claudia Rocha⁽¹⁾

Bióloga pela Universidade Federal do Paraná. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Bióloga da Assessoria de Planejamento e Gestão da Qualidade e Ambiental da Companhia Águas de Joinville.

Jhenifer Pricila Nava

Estudante de Engenharia Ambiental (UNIVILLE). Estagiária da Assessoria de Planejamento e Gestão da Qualidade e Ambiental da Companhia Águas de Joinville.

Thiago Zschornack

Mestrando em Saúde e Meio Ambiente (UNIVILLE). Assessor de Planejamento e Gestão da Qualidade e Ambiental na Companhia Águas de Joinville.

Mário Jesus de Sousa

Engenheiro Civil pela UFSC. Pós Graduação em nível de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UFSC. Pós Graduação em nível de especialização em Biossegurança pela UFSC. Engenheiro de Segurança da Companhia Águas de Joinville.

Endereço⁽¹⁾: Rua XV de Novembro, 3950 - Glória - Joinville - SC - CEP: 89.216-202 - Brasil - Tel: (47) 2105-1711 - e-mail: claudia.rocha@aguasdejoinville.com.br

RESUMO

O planejamento das ações de emergências e contingências em sistemas de saneamento básico apresenta-se com alto grau de complexidade em vista de suas características intrínsecas. A atenuação dos impactos ambientais de eventos não controlados é uma das preocupações da Companhia Águas de Joinville. Em função disto, foi realizado o estudo de análise de risco para as atividades de coleta e tratamento de esgoto sanitário, com base na ferramenta Análise Preliminar de Perigos – APP, que resultou na construção de matrizes de risco - MAR e a partir destas a elaboração de um Plano de Ação Emergencial capaz de atender todos os cenários previstos na análise preliminar. Colaborando para: a minimização do efeito adverso que perdas acidentais possam ter sobre a organização, tomada de ações preventivas e melhor dimensionamento dos recursos necessários às ações de resposta.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação de Risco, Análise Preliminar de Perigo, Sistema de Esgotamento Sanitário.

INTRODUÇÃO

As unidades que compõe o Sistema de Esgotamento Sanitário estão sujeitas ao risco de acidentes, sejam eles ambientais ou ocupacionais. Os acidentes ocupacionais são aqueles que afetam os trabalhadores no desempenho de suas atividades laborais, enquanto os acidentes ambientais podem afetar não só os trabalhadores, mas também as comunidades circunvizinhas, as instalações da empresa e o meio ambiente do entorno.

Entende-se por acidente ambiental aquele evento ou sequência de eventos de ocorrência anormal, que resulta em perda, dano ou prejuízo ambiental ou patrimonial. Os acidentes estão diretamente relacionados com o tipo, dimensão e características operacionais de cada instalação, bem como, com a quantidade e variedade de produtos perigosos manipulados.

Conforme a Resolução 001/86 do CONAMA, “considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- 1- A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- 2- As atividades sociais e econômicas
- 3- A biota;

- 4- **As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;**
- 5- **A qualidade dos recursos ambientais.”**

Devido à classificação da natureza da atividade de coleta e tratamento de esgoto, caracterizada pela Resolução 004/2012 do CONSEMA como atividade com alto potencial poluidor, somada à sua área de abrangência, faz-se necessário um controle eficaz tanto dos aspectos que podem gerar impactos ambientais, como dos riscos inerentes a tal atividade.

O estudo de análise de risco visa à prevenção de acidentes ambientais que possam colocar em risco a saúde e a segurança da população, bem como o meio ambiente como um todo. Esta análise consiste na definição das hipóteses acidentais e posterior elaboração dos procedimentos de atendimento às situações de emergência, bem como o dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários às ações de resposta. Além disso, esta ferramenta permite o gerenciamento dos riscos, uma vez que constitui a base para a tomada de decisões que minimizem o efeito adverso que perdas acidentais possam ter sobre uma organização, sejam elas uma pequena avaria em um equipamento até um incêndio de grandes proporções.

O planejamento das ações de emergências e contingências em sistemas de saneamento básico apresenta-se com alto grau de complexidade em vista de suas características intrínsecas.

As inspeções rotineiras bem como os planos de manutenção preventivos que possibilitam antecipar a detecção de situações e condições que favoreçam as ocorrências anormais evitando que as falhas se concretizem devem ser exercitadas incansavelmente. Contudo, sabe-se que a possibilidade de que venha acontecer um evento potencialmente danoso ocasionado por falha humana ou de acessórios ou por ações de terceiros, continuará existindo, mesmo com baixa probabilidade.

A atenuação dos impactos ambientais de eventos não controlados é uma das preocupações da Companhia Águas de Joinville. Em função disto, foi realizado o estudo de análise de risco para as atividades de coleta e tratamento de esgoto sanitário, com base na ferramenta Análise Preliminar de Perigos - APP.

A ferramenta APP visa à prevenção de acidentes ambientais que possam colocar em risco a saúde e a segurança da população, bem como o meio ambiente como um todo. Esta análise consiste na definição das hipóteses acidentais e posterior elaboração dos procedimentos de atendimento às situações de emergência, bem como o dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários às ações de resposta. Além disso, permite o gerenciamento dos riscos, uma vez que constitui a base para a tomada de decisões, que minimizem o efeito adverso que perdas acidentais possam ter sobre uma organização, sejam elas uma pequena avaria em um equipamento até um incêndio de grandes proporções.

O desenvolvimento desse trabalho contou com o apoio da empresa Ambiens Consultoria.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este artigo utilizará de metodologia de natureza qualitativa, do tipo estudo de caso. Conforme Yin (2001), o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que compreende um método que abrange tudo em abordagens específicas de coleta e análise de dados.

A metodologia de APP consiste em, primeiramente, identificar os pontos de perigo, abrangendo os eventos perigosos cujas causas tenham origem na instalação analisada.

Os riscos identificados foram relacionados aos seguintes processos e operações:

- Matérias primas, produtos intermediários e produtos finais, e suas propriedades físicas, químicas, tóxicas e reativas;
- Equipamentos principais do processo;
- Interface com outros sistemas ou componentes;
- Ambiente de operação;
- Operações;

- Instalações físicas;
- Equipamentos e sistemas de segurança.

Foram levantadas as causas que poderão promover a ocorrência de cada um dos eventos e suas respectivas consequências. A fim de permitir uma avaliação padronizada das hipóteses acidentais, ou seja, dos riscos identificados, foram elaboradas Matrizes de Avaliação de Risco – MAR para as atividades de coleta e transporte de esgotos e ETEs em operação.

Estes cenários acidentais foram então classificados em categorias de frequência, fornecendo uma indicação qualitativa da frequência esperada de ocorrência para cada um deles, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Categoria de frequência dos cenários utilizados.

Categoria	Denominação	Descrição
A	EXTREMAMENTE REMOTA	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
B	REMOTA	Não esperado ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
C	IMPROVÁVEL	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
D	PROVÁVEL	Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil do processo/instalação.
E	FREQUENTE	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/instalação.

Além disso, foi realizada a classificação em categorias de severidade, indicando qualitativamente o grau de severidade das consequências de cada cenário identificado, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2: Categorias de severidade das consequências dos cenários utilizados.

Categoria	Denominação	Descrição
I	CATASTRÓFICA	Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ou meio ambiente. Provoca mortes ou lesões em várias pessoas (empregadas, prestadores de serviço, comunidade, etc).
II	CRÍTICA	Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente. Lesões de gravidade moderada em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade (probabilidade remota de morte) Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
III	MARGINAL	Danos leves aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (os danos materiais são controláveis e/ou de baixo custo de reparo). Lesões leves em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade.
IV	DESPREZÍVEL	Sem danos ou danos insignificante aos equipamentos, propriedade e/ou ao meio ambiente. Não ocorrem lesões/mortes de funcionários e/ou terceiros; o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor.

As categorias de frequência e severidade foram combinadas para obtenção das categorias de risco, conforme Tabela 3, que define os cruzamentos entre severidade e frequência de riscos possíveis. As categorias de risco possíveis, resultantes desta combinação, são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 3. Combinação das categorias de frequência e severidade possíveis.

Matriz de Riscos		Frequência				
		A	B	C	D	E
Severidade	I	2	3	4	5	5
	II	1	2	3	4	5
	III	1	1	2	3	4
	IV	1	1	1	2	3

Tabela 4. Categorias de Risco possíveis

Categorias	Pares ordenados
1. DESPREZÍVEL	II/A, III/A, III/B, IV/A, IV/B e IV/C
2. BAIXO	I/A, II/B, III/C e IV/D
3. MODERADO	I/B, II/C, III/D e IV/E
4. SÉRIO	I/C, II/D e III/E
5. CRÍTICO	I/D, I/E e II/E.

RESULTADOS OBTIDOS E ESPERADOS

A MAR do Sistema de Esgotamento Sanitário foi então validada por um grupo formado de gestores e técnicos das respectivas áreas, além da equipe do Serviço de Segurança do Trabalho – SST da Companhia Águas de Joinville. A Figura 1 ilustra a MAR do Sistema de Coleta de Esgoto Sanitário.



 MATRIZ DE RISCO		Código: RAJ 21.02.02 - 01																				
Revisão: 01/2014		Última Atualização: 01/09/2014		Abas/Totais: 2/8																		
Sistema de Coleta de Esgoto																						
Perigo	Causas	Efeitos	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO			Recomendações/Medidas preventivas e corretivas																
			Frequência	Severidade	Categoria																	
Incêndio nas Instalações	Curto-circuito e demais panes elétricas; Fumar em local proibido; Aquecimento no motor das máquinas e equipamentos; Falha mecânica; Falha operacional; Condições atmosféricas adversas. Combustível de produtos químicos ou combustíveis inflamáveis.	Efeito sobre a saúde; Alteração da qualidade do solo e do ar; Danos às instalações físicas da empresa; Interrupção das atividades. Embargo, multas, ressarcimentos e/ou indenizações; Elevação de custos com seguradora; Prejuízo à imagem da empresa.	C	II	3	Manter e atualizar periodicamente o Plano de Gestão Ambiental para Redes de Esgoto - Operação e Manutenção; Seguir o Plano de Ação Emergencial para Redes de Esgoto.																
Exposição à Corrente Elétrica (Choque)	Curto-circuito; Falta de uso de EPTs; Ausência de sinalização; Falha operacional; Dispositivos de segurança inadequados/inexistentes.	Danos materiais; Embargo, multas, ressarcimentos e/ou indenizações; Prejuízo à imagem da empresa; Efeitos sobre a saúde; Interrupção das atividades.	E	II	5	Atender às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho; Implementar e manter os requisitos exigidos pela NR - 10; Manter e atualizar periodicamente o Plano de Gestão Ambiental para Redes de Esgoto - Operação e Manutenção; Seguir o Plano de Ação Emergencial para Redes de Esgoto.																
Queda / Acidente com Equipamentos	Falta de cuidado ao manusear; ferramentas/material/equipamentos; Falta de uso de EPTs; Local inadequado para o armazenamento; Dispositivos de segurança inadequados/inexistentes; Falha mecânica e/ou operacional; Condições climáticas adversas.	Danos materiais; Perda do equipamento e possivelmente da capacidade e operacional; Interrupção das atividades; Comprometimento na qualidade do tratamento; Comprometimento financeiro; Danos a saúde; Multas, ressarcimentos e/ou indenizações; Prejuízo à imagem da empresa; Vazamento de óleo com contaminação de solo e água.	E	II	5	Manter e atualizar periodicamente o Plano de Gestão Ambiental para Redes de Esgoto - Operação e Manutenção; Estabelecer cronograma para vistorias dos equipamentos; Garantir que as máquinas e equipamentos sejam operados apenas por trabalhador habilitado e devidamente identificado; Verificar se o local de armazenamento é adequado para o tipo de material; Realizar treinamento sobre os riscos da atividade, manipulação de equipamentos e quanto ao uso do EPT; Seguir o Plano de Ação Emergencial para Redes de Esgoto.																
Acidentes de Origem Natural	Pancadas de chuva forte e rajadas de vento; Descargas atmosféricas; Alagamento; Desmoronamento.	Danos a saúde; Danos às instalações físicas da empresa; Danos ao meio ambiente; Possível alteração da qualidade de água, solo e ar; Interrupção das atividades.	E	II	5	Manter e atualizar periodicamente o Plano de Gestão Ambiental para Redes de Esgoto - Operação e Manutenção; Seguir o Plano de Ação Emergencial para Redes de Esgoto.																
Rompimento dos Tanques	Dispositivos de segurança inadequados/inexistentes; Falha mecânica e/ou operacional; Erosões de fundo de vale; Obstrução das redes.	Comprometimento na qualidade do tratamento; Comprometimento financeiro; Atraso das atividades; Danos às instalações físicas da empresa; Possível alteração da qualidade de água, solo e ar.	B	II	2	Manter e atualizar periodicamente o Plano de Gestão Ambiental para Redes de Esgoto - Operação e Manutenção; Seguir o Plano de Ação Emergencial para Redes de Esgoto.																

Figura 1. Matriz de Risco para Sistema de Coleta de Esgoto Sanitário.

A partir da Matriz de Risco, foi elaborado o Plano de Ação Emergencial para cada componente do Sistema de Esgotamento Sanitário de Joinville, conforme ilustrado na Figura 2.

 Águas de Joinville Companhia de Saneamento Básico	PLANO ÁGUAS DE JOINVILLE		Código: PLAJ 04-01	
	PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL PARA ETES			
	Cópia número 00	Revisão 00/2014	Origem 19/08/2014	Última Emissão 31/10/2014

Mapeamento do Processo

Macroprocesso	Tratamento de Esgoto
Processo	Gerenciais
Atividade	Plano de Ação Emergencial para ETES

Identificação

	Responsável
Elaboração	Assessoria de Planejamento e Gestão da Qualidade e Ambiental
Validação	SST/GES/CGC
Verificação	Auditoria Interna/ APQA
Aprovação	Presidência

Disponibilização: Local de Aplicação/Intranet

Figura 2. Página inicial do Plano de Ação Emergencial para ETES

Dentre as informações contempladas neste plano, destacam-se o fluxograma geral de acionamento ilustrando as áreas envolvidas (Figura 3), uma tabela com uma relação de nomes/entidades e respectivos telefones de contato, além de um capítulo para cada risco apontado pela MAR, nos quais estão descritos o “passo-a-passo” das ações serem tomadas no caso do acidente além de um fluxograma explicativo (Figura 4).

O Plano prevê ainda a necessidade de formalização de relatórios no caso de acidentes, especificando causas, danos e possíveis ações corretivas e preventivas; disponibilização dos recursos necessários ao atendimento às emergências identificadas, bem como a obrigatoriedade de execução de treinamentos simulados, com o objetivos de:

- 1- Verificar a eficácia e adequação do PAE;
- 2- Permitir que todos os envolvidos sejam alcançados, reconheçam e gravem os significados dos sinais de alarme;
- 3- Permitir que a evacuação ocorra em boa ordem, evitando pânico e correria;
- 4- Atribuir tarefas e responsabilidades específicas aos empregados;
- 5- Avaliar a reação e comportamento dos participantes.
- 6- Permitir uma análise crítica ao final de cada treinamento, afim de aprimorá-lo.

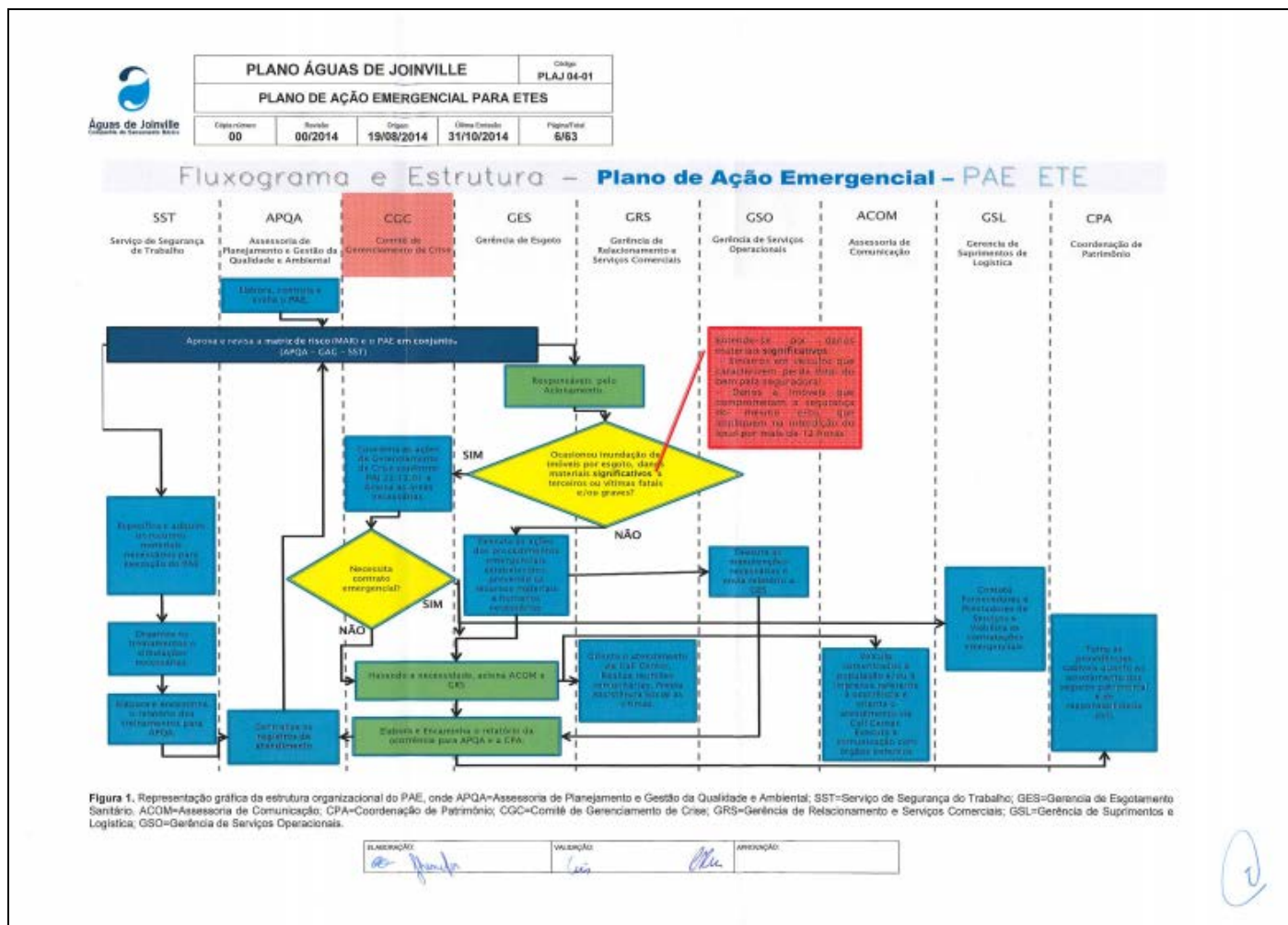


Figura 3. Fluxograma de Acionamento Geral do Plano de Ação Emergencial

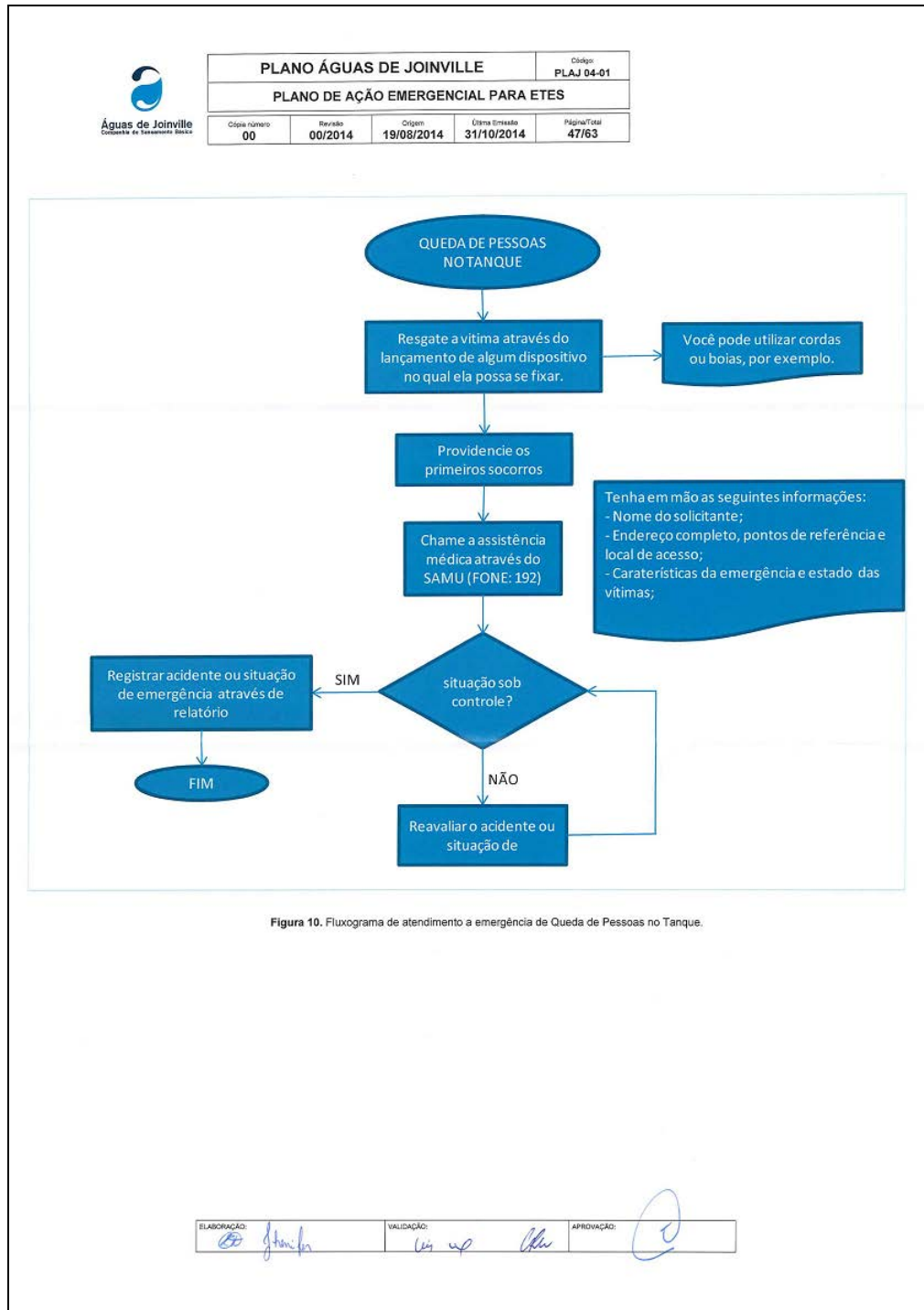


Figura 4. Exemplo de Fluxograma de Atendimento a Emergência.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

Este trabalho permitiu concluir que o estudo de análise de risco deve ser considerado como um pressuposto básico para a elaboração de um plano de emergência. Os danos causados por um acidente são proporcionais ao nível de planejamento utilizado; logo, um plano de emergência adequadamente elaborado e implantado, o que abrange boas ferramentas e técnicas, certamente terá maior chance de evitar que um acidente se transforme num desastre.

A partir dos instrumentos apresentados neste trabalho espera-se obter respostas mais rápidas em casos de acidentes, minimização do efeito adverso que perdas acidentais possam ter sobre a organização, tomada de ações preventivas e melhor dimensionamento dos recursos necessários às ações de resposta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ___, ABNT: NBR ISO 14.001: Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.
2. ___, ABNT: NBR ISO 14.001: Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. [Errata 1:2007]. Rio de Janeiro, 2005.
3. ___, Conselho Municipal dos Serviços de Água e Esgoto: Resolução nº 47/2014.
4. ___, Ministério do Meio Ambiente, Plano de Ação de Emergência – PAE. Roteiro para elaboração de um plano de ação de emergência - PAE. Disponível em www.mma.gov.br. Acesso em junho.2014.
5. YIN, Roberto K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.