



PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

# PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

PRODUTO 5

---

ELABORAÇÃO DE PLANO  
MUNICIPAL DE SANEAMENTO  
BÁSICO E PLANO MUNICIPAL  
DE GESTÃO INTEGRADA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS

---

PATOS DE MINAS/MG

**myr**  
PROJETOS  
SUSTENTÁVEIS



MYR Projetos Sustentáveis  
05/04/2022

▶ +55 31 3245-6141

▶ contato@myr.eco.br

▶ MYR.ECO.BR

▶ **Belo Horizonte**  
Rua Centauro, 231,  
6º andar  
CEP 30360-310

▶ **São Paulo**  
Av. Paulista, 2518,  
sala 16 (rooftop)  
CEP 01310-300

▶ **Canadá**  
Oakville,  
Greater Toronto Area (GTA),  
Ontario



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

### CONTRATO nº 63/2020

Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Patos de Minas/MG

Processo Licitatório nº 263/2019 :: Concorrência 015/2019

### CONTRATANTE

Prefeitura Municipal de Patos de Minas

CNPJ: 18.602.011/0001-07

Rua Doutor José Olympio de Mello, 151 – Bairro Eldorado – Patos de Minas/MG – 38700-900

### CONTRATADA

Myr Projetos Estratégicos e Consultora Ltda – EPP

CNPJ: 05.945.444.0001-13

Rua Centauro, 231, 6º andar, Belo Horizonte/MG – 30360-310

Telefone: (31) 2555-0880 :: E-mail: [direcao@grupomyr.com.br](mailto:direcao@grupomyr.com.br) :: [www.GRUPOMYR.com.br](http://www.GRUPOMYR.com.br)

# PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

---

BELO HORIZONTE, 2022

---



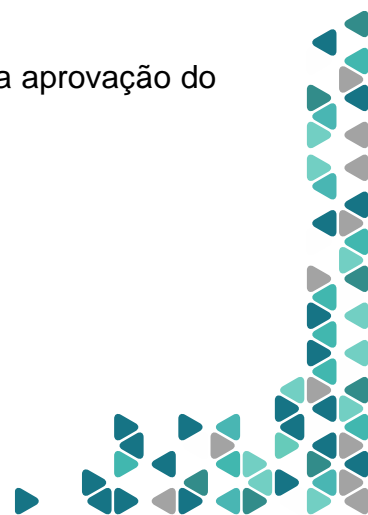
## 1 - APRESENTAÇÃO GERAL

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de forma conjunta, constituindo em um único instrumento, tem como objetivo atender aos dispositivos da Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) – Lei Federal nº 11.445/2007 e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei nº 12.305/2010. A Política e o Plano são condições essenciais para que o Município possa obter recursos do governo federal para investimentos em programas e projetos de saneamento básico, bem como planejar, desenvolver e implementar uma gestão eficiente.

O Plano de Saneamento Básico (PMSB e PMGIRS) constitui-se como pilar central da gestão dos serviços de abastecimento e tratamento de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Desta forma, os trabalhos têm como objetivo o aperfeiçoamento do sistema de saneamento, indicando caminhos a serem seguidos para sua melhoria, implementação e universalização.

Neste sentido, a MYR Projetos Sustentáveis (**MYR**) é a consultoria contratada pela Prefeitura Municipal de Patos de Minas para elaborar o Plano de Saneamento Básico (PMSB e PMGIRS) conforme as especificações e os produtos indicados no Termo de Referência – TDR, a saber:

- Produto 1 – Plano de Trabalho
- Produto 2 – Mobilização Social
- Produto 3 – Diagnóstico do Saneamento Básico
- Produto 4 – Prognóstico, Objetivo e Metas
- **Produto 5 – Programas, Projetos e Ações**
- Produto 6 – Monitoramento e Avaliação
- Produto 7 – Proposta de Anteprojeto de Lei ou de Decreto para aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico
- Produto 8 – Plano Municipal de Saneamento Básico



Este relatório corresponde ao Produto 5 – Programas, projetos e ações, que se refere a 5ª etapa de construção do PMSB de Patos de Minas.

O Produto 5 possui a definição dos programas, projetos e ações necessários com as respectivas estimativas de custos, no curto, médio e longo prazos; hierarquização e priorização dos programas, projetos e ações; mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade dos programas, projetos e ações; ações de emergência e contingência; estabelecimento de planos de racionamento e atendimento a demandas temporárias; proposição de regras de atendimento e funcionamento operacional para situação crítica; proposição de diretrizes para a articulação com os Planos Locais de Risco; proposição de diretrizes para a formulação dos Planos de Segurança da Água e diretrizes gerais para a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos.



## FICHA CATALOGRÁFICA

MYR Projetos Sustentáveis

Programas, projetos e ações – Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) – Belo Horizonte, 2022.

Nº de páginas: 53

Cliente: Prefeitura Municipal de Patos de Minas

Responsável técnico: Sérgio Myssior / Thiago Metzker / Marina Guimarães / Raquel Oliveira



## 2 - INFORMAÇÕES GERAIS

### 2.1 IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATANTE

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>EMPRESA:</b>     | <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS</b>  |
| <b>CNPJ:</b>        | <b>18.602.011/0001-07</b>  |
| <b>RESPONSÁVEL:</b> | <b>GUSTAVO AUGUSTO CAIXETA BURGO</b>   |
| <b>TELEFONE:</b>    | <b>(34) 992114278</b>  |
| <b>ENDEREÇO:</b>    | <b>RUA DOUTOR JOSÉ OLYMPIO DE MELLO, Nº 151 – B. ELDORADO – PATOS DE MINAS/MG – CEP: 38700-900</b> |
| <b>E-MAIL:</b>      | <b>gustavo@patosdeminas.mg.gov.br</b>  |

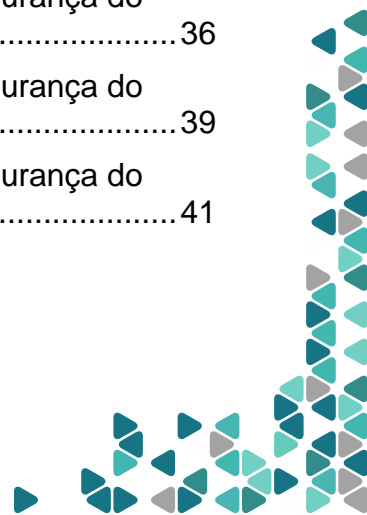
### 2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>EMPRESA:</b>     | <b>MYR PROJETOS ESTRATEGICOS E CONSULTORIA LTDA-EPP</b>                                      |
| <b>CNPJ:</b>        | <b>05.945.444/0001-13</b>  |
| <b>RESPONSÁVEL:</b> | <b>SERGIO MYSSIOR / MARINA GUIMARÃES PAES DE BARROS</b>                                      |
| <b>TELEFONE:</b>    | <b>(31) 32456141 / (31) 25550880</b>   |
| <b>ENDEREÇO:</b>    | <b>RUA CENTAURO, Nº 231 / 6º ANDAR – B. SANTA LÚCIA – BELO HORIZONTE/MG – CEP: 30360-310</b> |
| <b>E-MAIL:</b>      | <b>saneamento@grupomyr.com.br</b>  |



## Sumário

|   |     |
|---|-----|
| 1 - APRESENTAÇÃO GERAL.....   | III |
| 2 - INFORMAÇÕES GERAIS .....  | 6   |
| 2.1 IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATANTE.....   | 6   |
| 2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA .....   | 6   |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....   | 9   |
| ÍNDICE DE QUADROS .....   | 10  |
| LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS.....  | 11  |
| 3 - EQUIPE TÉCNICA .....  | 12  |
| 4 - FOLHA DE APROVAÇÃO .....  | 13  |
| 5 - INTRODUÇÃO .....  | 14  |
| 6 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....  | 15  |
| 6.1 DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES COM<br>ESTIMATIVAS DE CUSTOS.....   | 15  |
| 6.1.1 Abastecimento de Água .....   | 16  |
| 6.1.2 Esgotamento Sanitário .....   | 19  |
| 6.1.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....  | 21  |
| 6.1.4 Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana .....   | 23  |
| 6.2 HIERARQUIZAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E<br>AÇÕES.....  | 25  |
| 6.3 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA<br>DA EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE DO PROGRMAS, PROJETOS<br>E AÇÕES ..... | 26  |
| 6.4 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....   | 27  |
| 6.4.1 Estabelecimento de planos de racionamento e atendimento a demandas<br>temporárias .....   | 30  |
| 6.4.2 Proposição de regras de atendimento e funcionamento operacional para<br>situações críticas.....                                       | 31  |
| 6.4.3 Proposição de diretrizes para a articulação com os Planos Locais de Risco   | 34  |
| 6.4.4 Proposição de diretrizes para a formulação dos Planos de Segurança do<br>Sistema de Abastecimento de Água .....                       | 36  |
| 6.4.5 Proposição de diretrizes para a formulação dos Planos de Segurança do<br>Sistema de Esgotamento Sanitário .....                       | 39  |
| 6.4.6 Proposição de diretrizes para a formulação dos Planos de Segurança do<br>Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....  | 41  |



|       |  |    |
|-------|--|----|
| 6.4.7 | Proposição de diretrizes para a formulação dos Planos de Segurança do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais ..... | 44 |
| 6.4.8 | Diretrizes gerais para a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos.....   | 47 |
| 6.5   | REGRAS PARA O ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL SEGURO DOS SISTEMAS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....                       | 50 |
| 6.5.1 | Regras de segurança operacional dos sistemas de água e esgoto .....  | 50 |
| 6.5.2 | Regras de segurança operacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....                                    | 52 |
| 7     | REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....   | 53 |





## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 1 – DESENCADEAMENTO DE AÇÕES E COMUNICAÇÕES EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA..... | 33 |
| FIGURA 2 – FLUXOGRAMA DO PLANO LOCAL DE RISCO .....                               | 35 |
| FIGURA 3 – FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO DO PAE .....                                 | 49 |



## ÍNDICE DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| QUADRO 1 – PROGRAMAS E AÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....  | 18 |
| QUADRO 2 – PROGRAMAS E AÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....  | 20 |
| QUADRO 3 – PROGRAMAS E AÇÕES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS<br>SÓLIDOS .....                                | 22 |
| QUADRO 4 – PROGRAMAS E AÇÕES DE DRENAGEM URBANA .....   | 24 |
| QUADRO 5 – MEDIÇÃO DA EFICÁCIA .....  | 27 |
| QUADRO 6 – MEDIÇÃO DA EFICIÊNCIA .....  | 27 |
| QUADRO 7 – MEDIÇÃO DA EFETIVIDADE .....   | 27 |
| QUADRO 8 – ACIDENTES E IMPREVISTOS .....  | 37 |
| QUADRO 9 – AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE<br>ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....                      | 40 |
| QUADRO 10 – AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SETOR DE LIMPEZA<br>URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ..... | 42 |
| QUADRO 11 – AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SETOR DE DRENAGEM<br>E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS ..... | 45 |



## LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

APP – Áreas de Preservação Permanente  
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento  
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
EEE – Estação Elevatória de Esgoto  
EPI – Equipamento de Proteção Individual  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto  
MG – Minas Gerais  
PAE – Plano de Ação de Emergência  
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico  
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico  
PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico  
TDR – Termo de Referência  
UBS – Unidade Básica de Saúde



**3 - EQUIPE TÉCNICA**

| <b>NOME</b>                        | <b>COMPONENTE</b>                                      | <b>FORMAÇÃO</b>                       |
|------------------------------------|--|---------------------------------------|
| Sérgio Myssior                     | Coordenação Geral                                      | Arquiteto, Esp.                       |
| Marina Guimarães Paes<br>de Barros | Coordenação<br>Executiva e Mobilização Social          | Cientista Social, M.Sc.               |
| Thiago Igor Ferreira<br>Metzker    | Profissional de Nível Superior                         | Biólogo, Dr.                          |
| Raquel de Oliveira Silva           | Profissional de Nível Superior                         | Geógrafa, Esp.                        |
| Ana Paula de São José              | Profissional de Nível Superior                         | Eng. Sanitarista e<br>Ambiental, Esp. |
| Marcelo Alencar Pereira            | Profissional de Nível Superior                         | Arquiteto                             |
| João Paulo Porto<br>Melasipo       | Profissional de Nível Superior e<br>Mobilização Social | Geógrafo, Esp.                        |
| Vivian Barros Martins              | Profissional de Nível Superior                         | Advogada, M. Sc.                      |
| Nelly Eugênia Dutra                | Profissional de Nível Superior                         | Eng. Civil                            |
| Helaine Delboni                    | Profissional de Nível Superior                         | Eng. Civil                            |
| Isabela de Matos                   | Gestão / Financeiro                                    | Administradora, Esp.                  |
| Bernardo T. A. e Souza             | Apoio Técnico  | Eng. Ambiental, Est.                  |



## 4 - FOLHA DE APROVAÇÃO

|  |            |                             |  |            |            |
|--|------------|-----------------------------|--|------------|------------|
| R00  | 05/04/2022 | Programas, projetos e ações |  |            |            |
| Revisão  | Data       | Descrição Breve             | Ass. de Aprovação  |            |            |
| ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS |            |                             |  |            |            |
| PRODUTO 5  |            |                             |  |            |            |
| Elaborado por:<br>Equipe técnica MYR Projetos Sustentáveis   |            |                             | Supervisionado por:<br>Sérgio Myssior e Marina Guimarães   |            |            |
| Aprovado por:  |            |                             | Revisão  | Finalidade | Data       |
|  |            |                             | 01   | 2          | 05/04/2022 |
| Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação                               |            |                             |  |            |            |
|                            |            |                             | R. Centauro, 231 · 6º andar :: Belo Horizonte<br>:: 31 3245-6141 :: <a href="http://www.myr.eco.br">www.myr.eco.br</a> |            |            |



## 5 - INTRODUÇÃO

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2013) coloca a equidade, como premissa para superar as desigualdades evitáveis e injustas, dessa forma, o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB se consolida em seu processo de construção como meio de promoção aos direitos de acesso ao saneamento básico.

A etapa de Programas, Projetos e Ações corresponde à parte que determina as diretrizes e critérios do **PMSB** e **PMGIRS**, tendo por base a análise situacional apresentada no Produto 4 – Prognóstico, Objetivos e Metas, devendo ser apontados:

- I. Promoção do direito humano à água e aos serviços de esgotamento sanitário;
- II. Promoção do direito à cidade;
- III. Promoção da saúde e a qualidade de vida;
- IV. Promoção da sustentabilidade ambiental;
- V. Eficiência, eficácia e melhoria da qualidade da gestão e da prestação dos serviços.

Dessa forma, serão apresentadas as melhorias e alternativas para assegurar à toda a população de Patos de Minas/MG a prestação dos serviços de saneamento básico, baseando na realidade local, de acordo com os recursos materiais, econômicos e humano disponíveis.



## 6 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

O Prognóstico com Cenários de Metas, Demandas e Estudos de Alternativas, como licença do planejamento das ações, foi desenvolvido e apresentado no Produto IV do PMSB. Esse prognóstico teve como objetivo primordial a apresentação de projeções de demanda que contemplassem metas de universalização, qualidade e eficiência, bem como a análise e seleção de sistemas alternativos e seus respectivos conceitos.

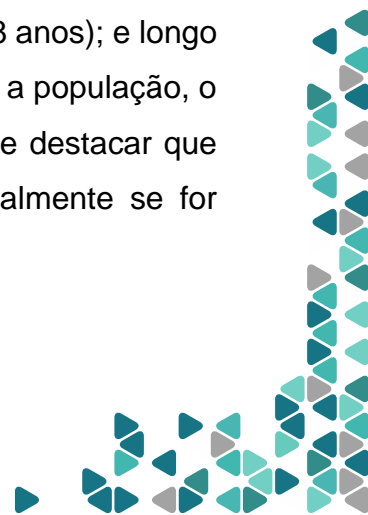
As metas de universalização dos serviços foram estabelecidas com base nas projeções do Prognóstico e foram definidos os projetos e ações necessários para atingir as metas propostas. Dessa forma, o presente relatório se baseia na concepção de programas, projetos e ações.

Assim, os estudos sobre este produto fazem parte do estado atual dos serviços de saneamento, projetando futuras intervenções necessárias e custos associados à expansão dos sistemas de abastecimento de água, disposição de resíduos sanitários e gestão de resíduos sólidos, bem como à gestão da água.

### 6.1 DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES COM ESTIMATIVAS DE CUSTOS

São apresentados programas, projetos e ações divididos cronologicamente em metas de curto, médio e longo prazo, além de soluções graduais e progressivas, para alcançar a universalização, a qualidade do serviço e a sustentabilidade dos recursos naturais.

Vale citar que os programas, projetos e ações são relacionados ao horizonte de 20 anos do Plano, considerando os prazos definidos no Produto 4 – Prognóstico, Objetivo e Metas, sendo eles: curto prazo (1 a 4 anos); médio prazo (entre 4 e 8 anos); e longo prazo (entre 8 e 20 anos), com o objetivo de promover melhorias para a população, o meio ambiente e os prestadores de serviços básicos de saúde. Cabe destacar que essas ações por si só não garantem a eficácia do PMSB, principalmente se for



necessária a utilização de medidas de implementação, desenvolvimento de projetos e ações eficazes, conforme previsto neste Plano.

---

### 6.1.1 Abastecimento de Água

---

Abaixo serão elencados os programas propostos para a temática de abastecimento de água.

- Programa: Controle da qualidade da água

Diante da necessidade de que todas as pessoas tenham acesso adequado à água, o município, deve proporcionar condições para que a população rural, que hoje conta com soluções individuais, sem controle, tenham acesso a água de qualidade

- Programa: Otimização do sistema

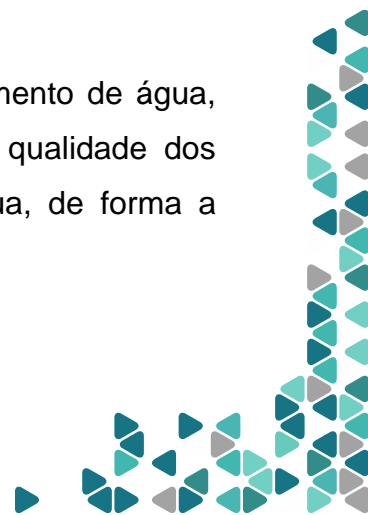
O sistema de abastecimento de água deve ter estrutura física necessária para garantir seu bom funcionamento operacional e administrativo. Ainda, visando à otimização, deve-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenções, e solucionar problemas atípicos em horários de maior consumo.

- Programa: Melhoria da qualidade de água distribuída

Garantir o acesso de todos ao serviço de abastecimento de água, melhorando a qualidade da água distribuída no município. Mesmo atendendo os requisitos para os parâmetros de monitoramento, a população tem reclamado muito quanto à qualidade da água que chega nas casas, para uso doméstico.

- Programa: Proteção aos mananciais

Diante da importância de preservação dos mananciais de abastecimento de água, deve ser mantido e desenvolvido um programa para monitorar a qualidade dos mananciais utilizados e possíveis pontos de contaminação da água, de forma a





proporcionar a adoção de medidas alternativas, preventivas e corretivas, quando detectadas alterações que representem risco.

- Programa: Abastecimento de água

De acordo com o prognóstico existem muitos problemas de falta de água por um longo período na sede urbana do município.

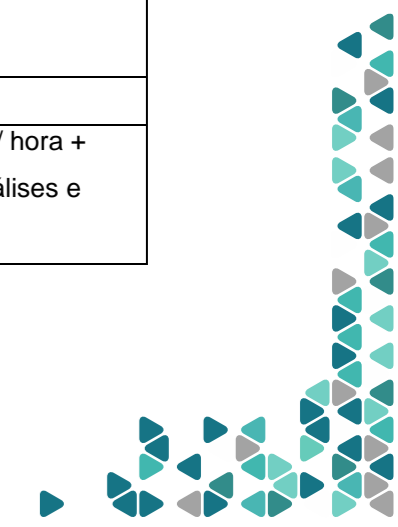
O Quadro 1 apresenta um resumo dos programas propostos para o Sistema de Abastecimento de Água, bem como as ações propostas com seus respectivos custos.



**QUADRO 1 – PROGRAMAS E AÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

| Programa                                  | Ação   | Custo a curto prazo | Custo a médio prazo | Custo a longo prazo | Possíveis fontes                                     | Memória de cálculo   |
|---|--|---------------------|---------------------|---------------------|--|--|
| Controle da qualidade da água             | Contratar empresa especializada ou criar e implantar programa de assistência técnica para monitorar a qualidade da água dos sistemas rurais.   | R\$ 242.580,00      | R\$ 242.580,00      | R\$ 339.612,00      | Ação administrativa / recursos próprios e Funasa     | R\$ 350,00 / coleta e análise de água + 500 horas x R\$ 80,00 / hora (Técnico) por ano     |
| Otimização do sistema                     | Substituição de redes antigas  | R\$ 1.670.008,00    | -                   | -                   | Recursos próprios                                    | Estimativa   |
|   | Promover instalação mecanismos (registros) para setorizar o sistema de abastecimento com a contratação de empresa especializada para a implantação de software para calibragem do sistema.   | R\$ 400.000,00      | -                   | -                   | Recursos próprios                                    | 200 horas x R\$ 100,00 / hora + equipamentos   |
|   | Ampliação da rede de abastecimento de água na sede e nos distritos para atender a população periférica dos perímetros urbanos.   | R\$ 1.000.000,00    | R\$ 1.000.000,00    | R\$ 1.400.000,00    | Recursos próprios                                    | R\$ 200.000,00 / ano   |
| Melhoria da qualidade de água distribuída | Programa para a realização de descargas em ponta de redes de acordo com a necessidade par evitar acúmulo de detritos oriundos de manutenção evitando assim contaminação e cor e turbidez fora dos padrões  | R\$ 250.000,00      | R\$ 250.000,00      | R\$ 350.000,00      | Recursos próprios                                    | R\$ 50.000,00 / ano  |
|   | Programa de limpeza e desinfecção dos reservatórios dos distritos e do distrito  | R\$ 500.000,00      | R\$ 500.000,00      | R\$ 700.000,00      | Recursos próprios                                    | R\$ 100.000,00 / ano   |
| Proteção aos mananciais                   | Ampliar programa de monitoramento da qualidade da água dos mananciais, por meio de pontos de coleta na sede e nos distritos do município, com o propósito de acionar medida alternativa para abastecimento e promover ação conjunta entre órgãos municipais de Saúde e Meio Ambiente, tendo em vista o controle de poluição hídrica. | R\$ 850.000,00      | R\$ 850.000,00      | R\$ 1.190.700,00    | Ministério do Meio Ambiente / Ministério das Cidades | R\$ 350,00 por análise (frequência quinzenal) x 20 pontos de coleta = R\$ 170.100,00 / ano |
|   | Contratação ou concurso público para ampliar o número de agentes fiscalizadores do setor ambiental do município  | R\$ 2.400.000,00    | -                   | -                   | Recursos próprios                                    | R\$ 2.000,00 / mês x 10 agentes x 2 (encargos)   |
|   | Implantar Unidades de Conservação (UC) junto aos mananciais de abastecimento público e nas áreas, ainda, desprotegidas por este tipo de mecanismo.   | R\$ 200.000,00      | R\$ 200.000,00      | -                   | Município / Estado                                   | Estimativa   |
| Abastecimento de água                     | Implantar Estação de Tratamento de Água (ETA)  | R\$ 2.500.000,00    | -                   | -                   | Recursos próprios                                    | Estimativa   |
|   | Implantar o controle de qualidade da água dos pequenos sistemas de distribuição localizados nos distritos menores e em pequenas localidades.   | R\$ 150.000,00      | -                   | -                   | Recursos próprios                                    | 300 horas x R\$ 120,00 / hora + Melhoria Sistemas, Análises e Equipamentos                 |

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022



---

## 6.1.2 Esgotamento Sanitário

---

Abaixo serão elencados os programas propostos para a temática de esgotamento sanitário.

- Programa: Ampliação e otimização do sistema

Conforme diagnóstico apresentado, o Sistema de Esgotamento Sanitário não atinge 100% da população urbana da sede municipal. Portanto, são necessárias ações para a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgoto.

- Programa: Controle de sistemas individuais

Ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituem serviço público de saneamento, no entanto, uma das diretrizes da política de saneamento básico é garantir meios adequados para atendimento da população rural dispersa. Dessa forma, tendo em vista a manutenção da qualidade de vida e o risco de contaminação do meio ambiente, devido práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico, o município deve criar mecanismos de assistência, para maior controle dos sistemas individuais. Além disso, devem ser fiscalizados os estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes para incentivar a implantação de soluções individuais eficazes de tratamento.



QUADRO 2 – PROGRAMAS E AÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

| Programa                          | Ação   | Custo a curto prazo | Custo a médio prazo | Custo a longo prazo | Possíveis fontes                        | Memória de cálculo   |
|-----------------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---|--|
| Ampliação e otimização do sistema | Ampliar programa de combate a ligações pluviais irregulares na rede de esgoto;   | R\$ 500.000,00      | R\$ 500.000,00      | -                   | Ação administrativa / recursos próprios | R\$ 100.000,00 / Ano   |
|                                   | Implantar sistema de esgotamento sanitário com a construção de Estação de Tratamento de Esgoto - ETE compacta e rede coletora nos distritos e localidades  | R\$ 15.657,40       | -                   | -                   | Ação administrativa / recursos próprios | 7.179 habitantes x R\$ 2.181,00 / habitante (BRASIL, 2010)                   |
|                                   | Otimizar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.  | R\$ 268.397,00      | R\$ 268.397,00      | R\$ 375.756,00      | Ação administrativa / recursos próprios | R\$ 350,00 / análise: frequência quinzenal + 9.600 horas x R\$ 80,00 Técnico |
|                                   | Ampliar e implantar rede de esgoto na sede.  | R\$ 9.306.746,15    | R\$ 9.306.746,15    | -                   | Ação administrativa / recursos próprios | 21,94% x 198220 x R\$ 428,00 / habitante                                     |
| Controle de sistemas individuais  | Criar programa de tratamento adequado para os sistemas de tratamento individual para efluentes domésticos e não domésticos localizados no meio rural do município juntamente com fiscalização eficaz dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental; | R\$ 60.000,00       | -                   | -                   | Ação administrativa / recursos próprios | 2000 horas x R\$ 80,00 / hora  |
|                                   | Controlar e orientar a desativação de fossas em conjunto com a ligação à rede coletora (atuais e futuras) na sede e nos perímetros urbanos (distritos)   | R\$ 50.000,00       | R\$ 50.000,00       | -                   |   | R\$ 100.000,00 / Ano   |

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022



---

### 6.1.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

---

Abaixo serão elencados os programas propostos para a temática de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

- Programa: Serviço de varrição

Ampliar área de atendimento com serviço de varrição no município é importante para manter o município limpo. Implantar programa de conscientização da população, para diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem de águas pluviais.

- Programa: Coleta de resíduos nos distritos e localidades

A coleta de resíduos é realizada de forma muito espaçada nos distritos e localidades, fazendo com que haja o descarte incorreto dos resíduos e até mesmo a queima destes.



### QUADRO 3 – PROGRAMAS E AÇÕES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

| Programa                                       | Ação  | Custo a curto prazo | Custo a médio prazo | Custo a longo prazo | Possíveis fontes                        | Memória de cálculo |
|--|---|---------------------|---------------------|---------------------|---|--------------------|
| Serviço de varrição                            | Ampliar área atendida pelo serviço de varrição, utilizando a frequência de uma vez por semana para as novas vias atendidas pelo serviço.  | R\$ 100.000,00      | -                   | -                   | Ação administrativa / recursos próprios | Estimativa         |
|  | Implantar programa de sensibilização e conscientização da população, quanto à limpeza das vias urbanas, com o objetivo de reduzir os níveis de obstrução da rede de drenagem, em função do acúmulo de resíduos nestes sistemas. | R\$ 30.000,00       | R\$ 30.000,00       | -                   | Ação administrativa / recursos próprios | Estimativa         |
| Coleta de resíduos nos distritos e localidades | Implementar a coleta mais frequente nos distritos e localidades ajudando a reduzir o descarte irregular e a destinação incorreta dos resíduos   | R\$ 100.000,00      | -                   | -                   | Ação administrativa / recursos próprios | Estimativa         |

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022



---

#### 6.1.4 Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana

---

Abaixo serão elencados os programas propostos para a temática de manejo das águas pluviais e drenagem urbana.

- Programa: Controle das águas pluviais

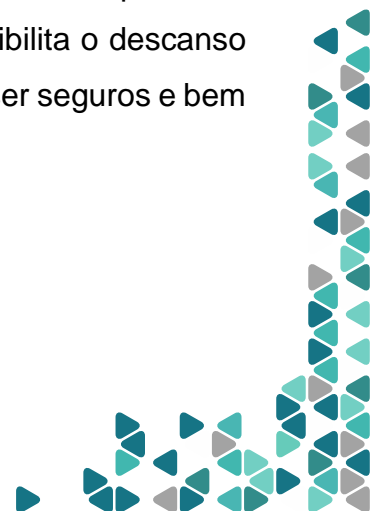
Uma forma de amenizar os problemas na drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos como cisternas de armazenamento, material de fácil infiltração para calçamentos, áreas permeáveis para que os lotes ou loteamentos realizem retenção das águas e a contribuição à montante não aumente, evitando, assim, que os dispositivos de microdrenagem já construídos não sofram sobrecarga. A água retida pode ser utilizada para fins não potáveis. O município deve fiscalizar os prédios públicos, quanto à execução dos novos projetos de edificações em lotes e loteamentos particulares, conforme consta na legislação vigente.

- Programa: Manutenção e limpeza do sistema de drenagem

No diagnóstico, foram levantadas áreas críticas de alagamentos, com prováveis problemas de falta de manutenção e limpeza dos dispositivos de drenagem que trazem riscos à população e ao meio ambiente.

- Recuperação das áreas verdes

A impermeabilização do solo é a maior causadora de alagamento. Uma forma de amenizar é a recuperação, revitalização e criação de áreas verdes urbanas, como fundos de vales, parques e praças. É essencial a criação de praças, parques ou canteiros que, além de reduzir o índice de impermeabilização do solo, representa opção de lazer à população, especialmente a mais carente, e possibilita o descanso e ponto de encontro dos moradores. Com isso, esses locais devem ser seguros e bem conservados.



QUADRO 4 – PROGRAMAS E AÇÕES DE DRENAGEM URBANA

| Programa                                    | Ação  | Custo a curto prazo | Custo a médio prazo | Custo a longo prazo | Possíveis fontes                        | Memória de cálculo  |
|---|---|---------------------|---------------------|---------------------|---|---|
| Controle das águas pluviais                 | Controlar a ocupação e o adensamento do solo: aumentar fiscalização e garantir o cumprimento da Lei de ocupação do solo   | R\$ 1.500.000,00    | R\$ 1.500.000,00    | R\$ 2.100.000,00    | Ação administrativa / Recursos próprios | Estimativa: R\$ 300.000,00 / ano                              |
| Manutenção e limpeza do sistema de drenagem | Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos  | R\$ 1.960.000,00    | -                   | -                   | Ação administrativa / Recursos próprios | Estimativa  |
|   | Realizar limpeza e manutenção periódica nos dispositivos de drenagem (em conjunto, realizar levantamento dos dispositivos), destinando corretamente esses resíduos e verificando possíveis ligações clandestinas de esgoto                              | R\$ 500.000,00      | R\$ 500.000,00      | R\$ 700.000,00      | Ação administrativa / Recursos próprios | R\$ 100.000,00 / ano  |
|   | Promover a educação ambiental da população, conscientizando os munícipes dos problemas relativos à drenagem urbana, como ligações clandestinas de esgoto doméstico na rede pluvial, lançamento de resíduos sólidos nas ruas e galerias, etc.            | R\$ 25.000,00       | -                   | -                   | Ação administrativa / Recursos próprios | 300 horas x R\$ 60,00 / hora + aquisição de material didático |
| Recuperação das áreas verdes                | Contratar empresa para realizar estudo detalhado para recuperar Áreas de Preservação Permanente - APP por meio da recomposição da mata ciliar, e implantação de curvas de nível nas áreas degradadas mais intensas.                                     | R\$ 50.000,00 -     | R\$ 50.000,00       | -                   | União/Estado/BNDES/BID                  | Estimativa  |
|   | Contratar empresa para realizar um estudo (uso e ocupação do solo da sede do Município) detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos | R\$ 100.000,00      | -                   | -                   | União/Estado/BNDES/BID                  | 1000 horas x R\$ 100,00 / hora                                |

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022





## 6.2 HIERARQUIZAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

As ações prioritárias são aquelas que devem ser iniciadas no limiar do Plano, isto é, ações que serão executadas no primeiro ano de vigência do plano. As ações prioritárias são aquelas que têm como objetivo corrigir os problemas mais urgentes. Além disso, estas ações devem ser implementadas no início do prazo de vigência do plano, tendo em vista que as ações futuras dependem destas para serem executadas.

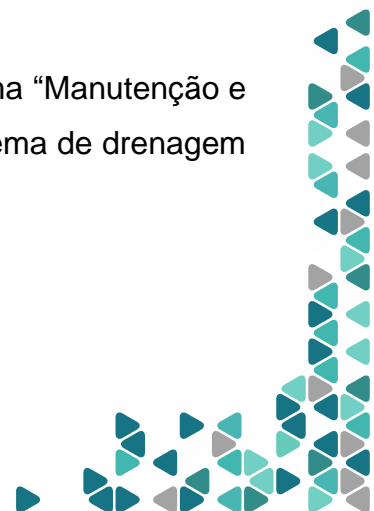
Com base no Diagnóstico, onde foi retratada a realidade local do município, não se verifica grande urgência para implementação de ações imediatas. No bojo das ações de curto prazo encontram-se aquelas de maior necessidade.

Os Programas de Educação Ambiental: tendo em vista que o sucesso da execução das ações depende da participação de todos os atores envolvidos, é importante um programa permanente de Educação Ambiental para toda população.

Criação do Programa "Controle dos sistemas individuais": a criação de um programa chamado "Fossa Monitorada" visa ao atendimento da área rural. Neste programa é previsto o auxílio técnico e econômico para instalação de fossas sépticas dentro dos padrões previamente estabelecidos e a limpeza periódica das mesmas. A limpeza das fossas deverá ser feita pela própria concessionária dos serviços de esgotamento sanitário ou por empresa subcontratada.

Criação do Programa "Coleta de resíduos nos distritos e localidades": a criação desse programa visa dar a destinação adequada aos resíduos produzidos nos distritos e localidades, e com isso reduzir o número de descarte ilegal e tratamento incorreto. Alguns lugares os resíduos são queimados devido a frequência de coleta ser uma vez ao mês.

Existem muitos problemas com o sistema de drenagem e o programa "Manutenção e limpeza do sistema de drenagem" tem como objetivo manter o sistema de drenagem existente limpo para ajudar no escoamento das águas pluviais.



Uma das maiores queixas da população do município é com relação a qualidade da água e o programa “melhoria da qualidade de água distribuída” visa corrigir esse problema, melhorando a qualidade da água.

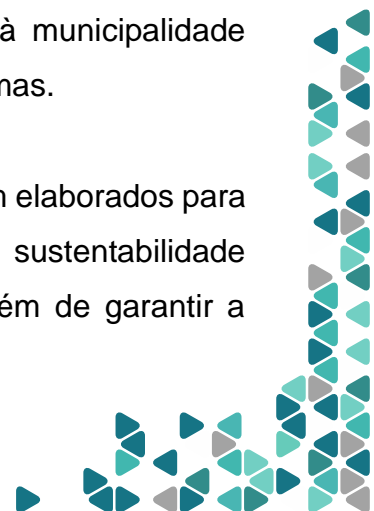
### **6.3 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE DO PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**

O acompanhamento e avaliação das ações e metas programadas é uma das etapas mais importantes do Plano Municipal de Saneamento Básico, uma vez que é nesta etapa que são observadas o cumprimento ou não das propostas estabelecidas no PMSB.

Sendo o município o titular dos serviços, a responsabilidade pela divulgação e atualização do andamento da execução do plano cabe a ele, devendo, para tanto, consultar os responsáveis definidos para cada ação apresentada no Produto 3 deste PMSB. Dessa forma, em razão de alguns serviços poderem ser realizados por departamentos/instituições diferentes, o relacionamento intersetorial e a comunicação efetiva entre esses órgãos são indispensáveis no ajustamento de todas as informações e estabelecimento de novas condutas.

Para a avaliação da eficácia e eficiência dos programas é sugerido a criação de uma instituição do PMSB. Para a implantação e execução das ações do PMSB é necessário que antes ele esteja devidamente aprovado junto à Câmara Municipal de Patos de Minas. Instituir o PSMB, através de lei específica e de seus regimentos, é indispensável para a regulação dos serviços prestados pelos quatro setores do saneamento, bem como para a definição das obrigações e direitos da autarquia responsável por estes serviços, também para seus usuários. Os instrumentos de institucionalização do Plano e seus regulamentos proporcionam à municipalidade condições para otimizar o monitoramento e a fiscalização dos sistemas.

Conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/2007, os planos a serem elaborados para os municípios brasileiros devem se atentar para a eficiência e sustentabilidade econômica dos sistemas que compõem o saneamento básico, além de garantir a



integralidade da gestão. Para tanto, sugere-se a elaboração de um Relatório de Avaliação Anual do PMSB, o qual deve apresentar uma análise simplificada dos três aspectos.

Para monitorar a eficácia sugere-se a adoção de uma planilha simples, conforme Quadro 5.

**QUADRO 5 – MEDIÇÃO DA EFICÁCIA**

| Ação | Andamento da ação |      | Situação | Justificativa | Medidas |
|------|-------------------|------|----------|---------------|---------|
|      | Ano               | 2023 |          |               |         |
|      | Previsto          |      |          |               |         |
|      | Executado         |      |          |               |         |

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022

Para monitorar a eficiência sugere-se a adoção de uma planilha simples, conforme Quadro 6.

**QUADRO 6 – MEDIÇÃO DA EFICIÊNCIA**

| Ação | Investimento | Situação | Justificativa |
|------|--------------|----------|---------------|
|      | Previsto     |          |               |
|      | Executado    |          |               |

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022

Para monitorar a eficiência sugere-se a adoção de uma planilha simples, conforme Quadro 7.

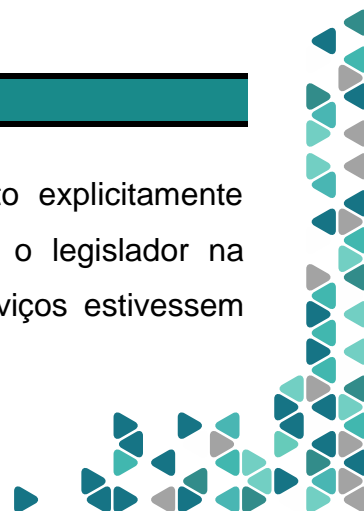
**QUADRO 7 – MEDIÇÃO DA EFETIVIDADE**

| Indicador | Equação | Unidade | Periodicidade de análise | Comentário |
|-----------|---------|---------|--------------------------|------------|
|           |         |         |                          |            |

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022

## 6.4 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações para emergências e contingências constituem aspecto explicitamente previsto no escopo da Lei Federal nº 11.445/2007. Pretendeu o legislador na normalização deste tema, fazer com que os prestadores de serviços estivessem



atentos ao planejamento de ações para reduzir os impactos das situações emergenciais ou de contingências a que pudessem estar sujeitas as instalações de seus sistemas e, por consequência, a qualidade dos serviços.

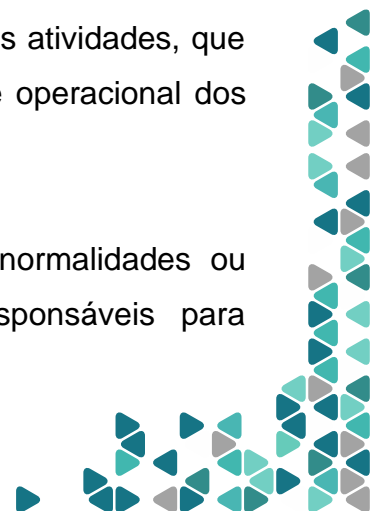
As situações emergenciais decorrem, em geral, de acidentes nos sistemas de previsibilidade incerta ou ainda situações de secas prolongadas, inundações, incêndios ou vandalismo, que exigem ações corretivas de rápido encaminhamento. Já as de contingência significam eventualidades que podem ser minimizadas mediante um planejamento preventivo de ações, em particular as vinculadas à manutenção constante e à proteção de equipamentos.

Os serviços de saneamento básico são fundamentais para a população, sendo que o comprometimento da prestação destes serviços pode trazer riscos aos usuários e ao meio ambiente. Tais sistemas podem ser comprometidos devido à estiagem, demandas temporárias, acidentes químicos e biológicos, enchentes, sabotagens, entre outros fatores.

Assim, devem-se prever as ações de emergência e contingência relacionadas aos quatro eixos que envolvem o saneamento básico, sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema de drenagem e sistema de resíduos sólidos, avaliando os principais riscos que envolvem os componentes de cada sistema, ou dos setores. O objetivo destas ações é estabelecer medidas de controle para reduzir ou eliminar os possíveis riscos aos usuários e ao meio ambiente decorrentes de situações de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

As ações do Plano de Emergências e Contingências devem envolver procedimentos de caráter preventivo e corretivo para a operação e manutenção dos sistemas, definindo a infraestrutura necessária ao prestador do serviço nestas atividades, que elevem o grau de segurança e garantam com isto a continuidade operacional dos serviços.

Para uma eficiente adoção das medidas previstas frente às anormalidades ou emergências, o fato deve ser comunicado às entidades responsáveis para

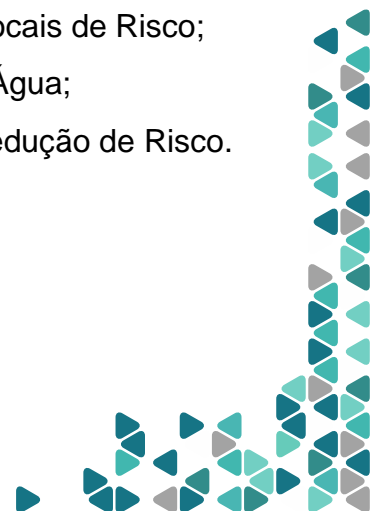


mobilização das ações necessárias segundo uma sequência pré-definida, de forma que rapidamente os problemas sejam resolvidos e seus efeitos negativos controlados. Caso seja necessário realizar evacuação e o abandono de áreas afetadas por emergência, a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros deverão coordenar todas as ações. O Corpo de Bombeiros centralizará e facilitará o gerenciamento das ações, e irá estabelecer a distribuição organizada das tarefas. A atuação será conjunta envolvendo órgãos externos diversos, como a Secretaria de Obras e Serviços Públicos, Secretaria de Meio Ambiente, Secretara de Agronegócios, Secretaria de Saúde e outras, no auxílio e combate às ocorrências emergenciais ocorridas em cada setor.

É importante que esses acidentes, principalmente aqueles que podem vir a ocorrer de forma súbita ou gradual e colocar em risco a saúde e o bem-estar da população, sejam documentados. Tal ação objetiva a criação de um histórico de dados que possa servir de indicador futuro para se verificar possíveis recorrências e definir ações de emergência para sua correção, além de condutas e procedimentos a serem utilizados de forma rotineira promovendo a sua redução ou eliminação.

Considerando a possibilidade de medidas de emergência e contingência para os quatros eixos de saneamento básico, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), contempla diretrizes e estratégias, refletidas nos programas, projetos e ações, no todo ou em parte, as seguintes medidas:

- Estabelecimento de planos de racionamento e atendimento a demanda temporárias;
- Proposição de regras de atendimento e funcionamento operacional para situação crítica na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive com adoção de mecanismos tarifários de contingência;
- Proposição de diretrizes para a Articulação com os Planos Locais de Risco;
- Proposição para a formulação dos Planos de Segurança da Água;
- Diretrizes gerais para a elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco.



---

#### 6.4.1 Estabelecimento de planos de racionamento e atendimento a demandas temporárias

---

As possibilidades de racionamento do fornecimento de água potável ocorrerão em algumas das situações críticas de acidentes e imprevistos, entre as quais as situações de acidentes nos equipamentos e instalações do sistema de distribuição de água ou ainda nas secas prolongadas de grande impacto sobre o manancial.

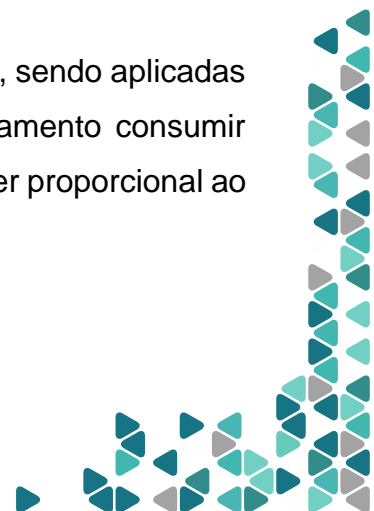
No primeiro caso, as possibilidades de mitigação dependem mais da agilidade operativa do prestador em adotar as ações corretivas, mencionadas anteriormente, onde a ação central consiste na contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas, fazendo com que a situação de abastecimento possa ser rapidamente solucionada.

Na ocorrência de seca prolongada onde o manancial não atende as condições mínimas de captação, o impacto é mais duradouro e as ações deverão ser mais de planeamento operacional, entre as quais:

- I. Controle da água disponível nos reservatórios;
- II. Realização de rodízio do abastecimento;
- III. Disponibilidade de caminhões pipa para fornecimento emergencial de água;
- IV. Campanhas de comunicação e educação para o uso racional da água.

Apresentam-se a seguir as estratégias a serem adotadas, caso ocorra uma situação que leve à necessidade de racionamento de água:

- Em épocas em que a estiagem comprometa a adução de água bruta, a concessionária deve cortar o abastecimento de água durante certos intervalos de tempo. Estes cortes, em horários diferentes para cada região, deverão ser precedidos de aviso à população destes bairros.
- Devem ser previstas quotas de consumo diárias aos usuários, sendo aplicadas tarifas punitivas para os usuários que em época de racionamento consumir água além da quota pré-estabelecida. A tarifa punitiva deve ser proporcional ao volume consumido excedente.



- As atividades não essenciais (lavar carros, calçadas e regar jardins, entre outros), em tempos de racionamento, devem ser restringidas e/ou proibidas. Os usuários que forem flagrados e/ou denunciados realizando estas atividades deverão ser multados e/ou aplicadas outras sanções previstas na regulação do serviço.

Na situação específica do abastecimento de água do município de Patos de Minas, as condições de vazão dos mananciais não apresentam histórico de situação crítica nas estiagens, o que dá ao sistema relativo conforto quanto à possibilidade de racionamento prolongado por falta de condição do manancial de captação. A possibilidade maior pode se referir às situações que envolvam acidentes na captação e na adução, o que com ação ágil e eficaz pode ser minimizada em curto prazo.

---

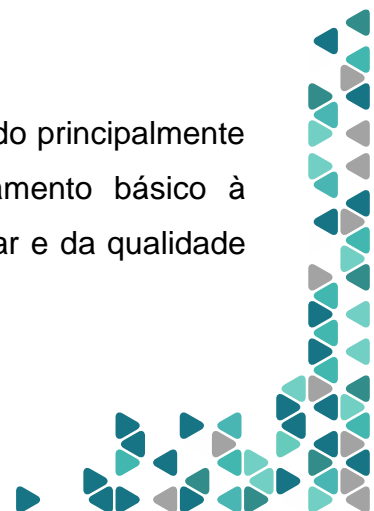
#### 6.4.2 Proposição de regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas

---

Os planos voltados para situações provenientes de acidentes nos sistemas são elaborados visando todas as possibilidades e cenários onde se têm como fatores de origem, problemas ocasionados pela intensidade de chuvas, movimentação de terra, forma de ocupação e manejo do solo no entorno de mananciais, longos períodos de estiagem, contaminação por substâncias tóxicas, queimadas, entre outros.

Dentro da tratativa de ações emergenciais e contingências devem-se vislumbrar também ações voltadas à prevenção de acidentes, em que se promova a mitigação de situações ditas de risco através da formatação de obras que porventura sejam necessárias à melhoria do sistema, ou mesmo de obras de implantação de dispositivos para o aumento da qualidade dos serviços e da fiscalização por parte do ente regulador (Figura 1).

As ações corretivas devem ser definidas como emergenciais visando principalmente o não comprometimento da prestação dos serviços de saneamento básico à população. Além disso, deve promover a manutenção do bem-estar e da qualidade de vida desses atores.



Quando for caracterizada uma emergência, essa deverá ser comunicada imediatamente ao Corpo de Bombeiros para que sejam dimensionados e mobilizados os agentes necessários ao atendimento da emergência, visando ao restabelecimento da situação de normalidade.





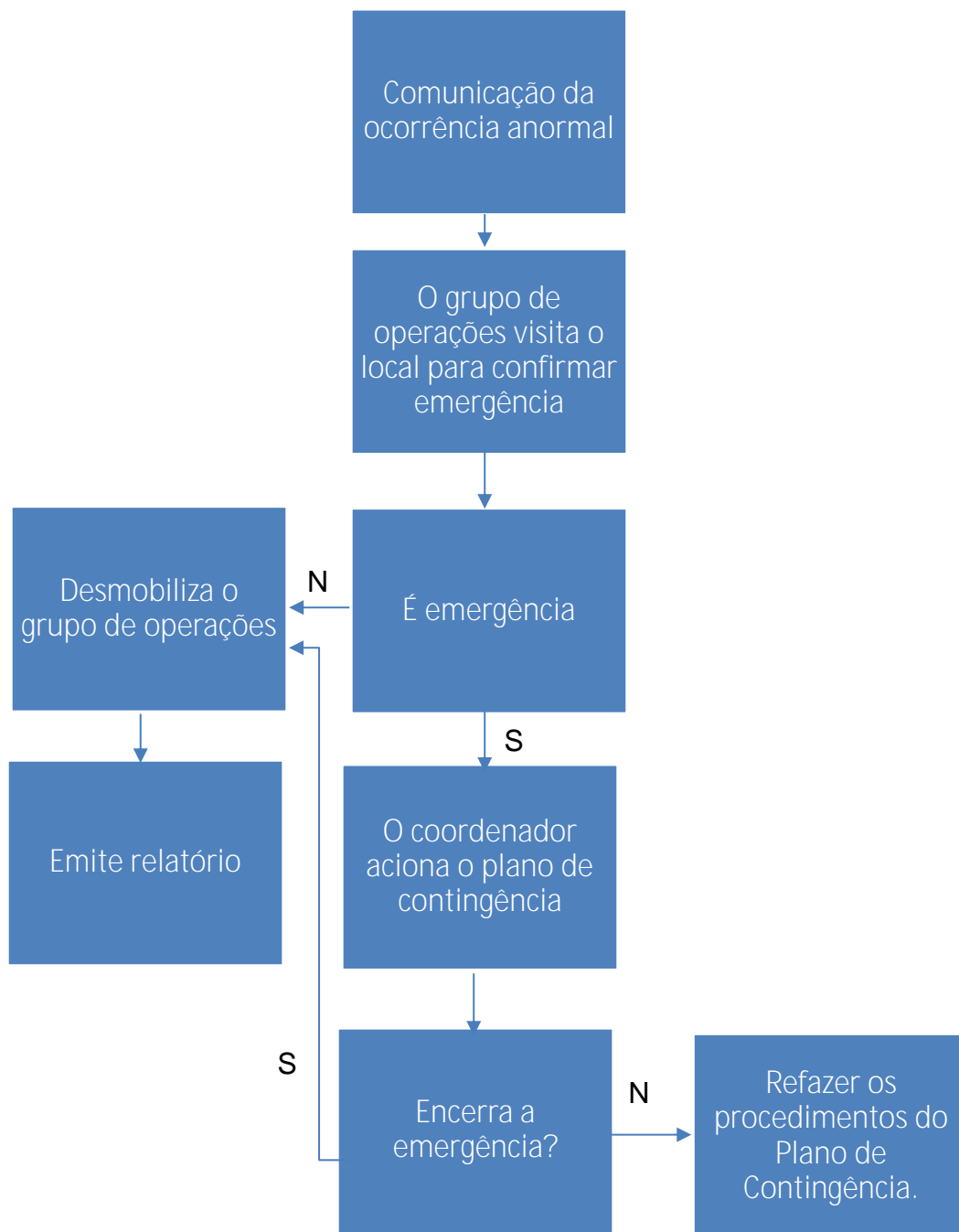


FIGURA 1 – DESENCADEAMENTO DE AÇÕES E COMUNICAÇÕES EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA



Em cada componente (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana) devem ser nomeados coordenadores responsáveis e nas emergências, o coordenador local designado deverá providenciar a documentação e os registros fotográficos e/ou filmagens das emergências para registro de informações que subsidiem o futuro Plano de Ações de Emergência e Contingência do município de Patos de Minas e os processos investigatórios e jurídicos.

---

#### 6.4.3 Proposição de diretrizes para a articulação com os Planos Locais de Risco

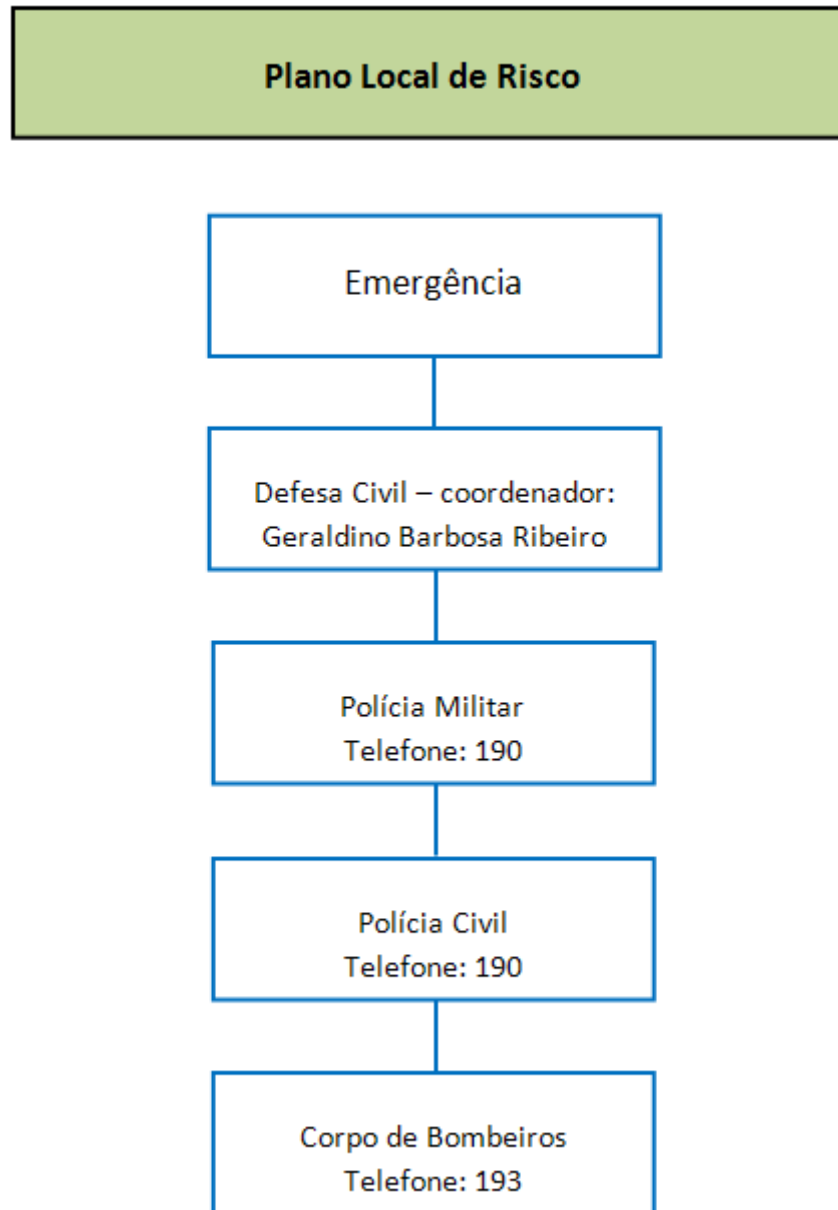
---

Para uma eficiente adoção das medidas previstas frente às anormalidades/emergências nos sistemas do saneamento básico, o fato deve ser comunicado às entidades responsáveis para mobilização das ações necessárias segundo uma sequência pré-definida, de forma que rapidamente os problemas sejam resolvidos e seus efeitos negativos controlados.

A Figura 2 apresenta o fluxograma da ordem que são acionadas as autoridades do município quando ocorre uma emergência.



FIGURA 2 – FLUXOGRAMA DO PLANO LOCAL DE RISCO



---

#### 6.4.4 Proposição de diretrizes para a formulação dos Planos de Segurança do Sistema de Abastecimento de Água

---

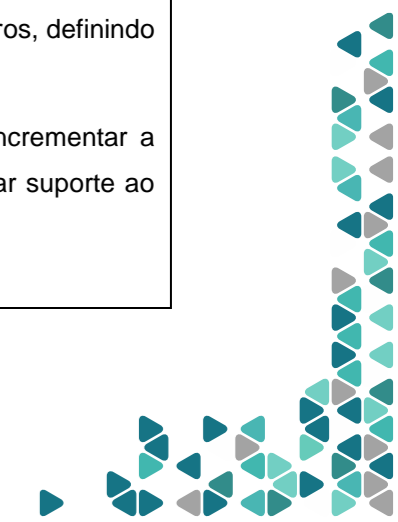
Os acidentes e imprevistos que normalmente ocorrem nesse sistema deverão englobar todas as características ambientais do entorno dos mananciais de água, ao longo dos sistemas de tratamento até a distribuição.

Dessa forma, as ações mitigadoras ou emergenciais terão que levar em conta o meio ambiente natural e urbano de forma a não abalar a sistemática de abastecimento, ou pelo menos minimizar os incômodos advindos pela suspensão ou racionamento do serviço.



QUADRO 8 – ACIDENTES E IMPREVISTOS

| Causas  | Atribuições   |   |
|---|---|---|
|   | Prevenção   | Emergências   |
| Paralisações por falhas de manutenção e operação dos equipamentos coletores e ausência de funcionários; | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituição de Plano de Controle de Emergência por interrupção dos serviços de coleta, contendo no mínimo definições básicas dos sistemas operacionais, legislação aplicável, documentos de referência, utilização de transportes alternativos, equipamentos de segurança, periodicidade de simulação, procedimentos de atendimento ao acidente/acidentado, destinação dos resíduos gerados, primeiros socorros;</li> <li>- Manutenção periódica dos equipamentos;</li> <li>- Treinamento e capacitação sistemática dos funcionários envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares/hospitalares;</li> <li>- Fiscalização permanente das condições de uso e conservação dos equipamentos, com registro dos responsáveis por quaisquer danos ocorridos nos equipamentos.</li> <li>- Campanha de vacinação contra tétano, hepatite e outras, por meio do setor de imunização da Secretaria Municipal de Saúde;</li> <li>- Definir os responsáveis pela coordenação das medidas;</li> <li>- Definir equipes, aparelhagem, veículos e procedimentos para a pronta atuação na correção dos problemas;</li> <li>- Executar esquemas alternativos para a prestação dos serviços de coleta como: locação de veículos por outra empresa, utilização temporária da frota de caminhões da prefeitura destinada a outro tipo de serviço, utilização de carroças e/ou outro transporte alternativo;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração de manual que aborde condições sanitárias, EPI, procedimentos em caso de acidentes de trabalho, sinalização, trabalho a céu aberto, prevenção e combate a incêndio;</li> <li>- Elaborar programas de treinamento em higiene visando esclarecer sobre os métodos de manuseio e utilização de substâncias e seus riscos à saúde;</li> <li>- Campanhas educativas envolvendo a comunidade para que promovam o acondicionamento correto dos resíduos, em especial o material perfuro-cortante, orientação quanto ao volume a ser acondicionado, colocação do lixo em local seguro e de fácil acesso aos trabalhadores da coleta;</li> <li>- Campanhas educativas envolvendo a comunidade para que descartem o lixo em locais adequados. As vias públicas bueiros, bocas de lobo, córregos não podem ser depósitos de lixo, pois em situação de enchente aumentam os riscos de epidemias.</li> </ul> |
| Ocorrências de acidentes com o trabalhador da coleta  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Treinamento e Desenvolvimento:<br/>Projetos de desenvolvimento de recursos humanos (discussão de temas do cotidiano, promoção de cooperação em equipe, uso de EPI's);</li> <li>- Pronto atendimento e/ou encaminhamento emergencial dos trabalhadores acidentados durante a prestação dos serviços de coleta.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratar empresa especializada em caráter de emergência para disponibilização de pessoal, ou veículos e equipamentos;</li> </ul>  |
| Desastres naturais: enchentes, incêndios.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano de comunicação para alertar e informar os consumidores, os órgãos responsáveis e secretarias envolvidas.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar à população, hospitais, UBS, quartéis, entre outros, instituições, autoridades e Defesa Civil, através dos serviços de comunicação disponíveis;</li> <li>- Caso ocorra queimadas próximo ao aterro sanitário, o procedimento deve ser feito comunicando as entidades responsáveis, Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, definindo uma equipe para uma conter os focos de incêndio.</li> <li>- Manutenção programada, disponibilidade de guarnição reserva para incrementar a coleta e limpeza pública, e utilização de equipamentos adicionais para dar suporte ao sistema de coleta e disposição final dos resíduos sólidos.</li> </ul>   |



| Causas   | Atribuições   |   |
|--|---|---|
|  | Prevenção   | Emergências   |
| Incremento da população flutuante em virtude de feriados prolongados e eventos locais e aumento do consumo de água nas estações quentes do ano | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estratégias de operação, manutenção e atendimento ao usuário de forma a assegurar a coleta de resíduos sólidos domiciliares para os períodos de súbito aumento populacional;</li> <li>- Dimensionamento do volume de lixo gerado em períodos normais e de aumento populacional;</li> <li>- Instruções para veiculação de campanha que contemple a minimização da geração de resíduos na fonte no período de aumento populacional.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solução emergencial exequível para o caso de haver um colapso dos sistemas sem prejuízo do fornecimento de emergência às unidades usuárias que prestam serviços essenciais à população.</li> </ul> |

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022



---

#### 6.4.5 Proposição de diretrizes para a formulação dos Planos de Segurança do Sistema de Esgotamento Sanitário

---

O sistema de esgotamento sanitário engloba as fases que vão desde a coleta dos esgotos por meio da rede, passando por elevatórias e interceptores que os conduzirão até as estações de tratamento. Os possíveis eventos que afetarão essa sistemática levando a possíveis focos de contaminação estão vinculados ao comprometimento dos dispositivos e equipamentos pertencentes a esse sistema, seja por condições climáticas, ou por ação antrópica.

As ações mitigadoras deverão levar em conta as obras de reparo emergenciais de possíveis equipamentos e instalações que porventura venham a ser danificadas. Além disso, é importante tornar parceiros não somente a população, mas também órgãos ambientais que colaborem no sentido de gerenciar possíveis danos ao meio ambiente ocasionados pelo vazamento de esgoto.



QUADRO 9 – AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

| Causas   | Atribuições   |  |
|--|---|--|
|  | Prevenção   | Emergências  |
| Risco de poluição de cursos de água pelo transbordamento de esgoto bruto das ETEs (principalmente por falha do fornecimento de energia elétrica ou de bombas e motores).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação de sistema de monitoramento do funcionamento de todas as ETEs.</li> <li>- Verificação se a bomba reserva encontra-se em bom estado de funcionamento.</li> <li>- Existência de geradores móveis.</li> <li>- Técnicos de manutenção adequadamente capacitados e treinados;</li> <li>- Existência de programa sistematizado de manutenção de redes e ETEs;</li> <li>- Programa permanente de educação ambiental, contemplando aspectos sanitários;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar à população, hospitais, UBS, quartéis, entre outros, instituições, autoridades e Defesa Civil, através dos serviços de comunicação disponíveis;</li> <li>- Colocar uma equipe (engenheiros, operadores e motorista) para atendimento permanente no local da ocorrência;</li> <li>- Comunicar os problemas encontrados as secretarias envolvidas;</li> <li>- Comunicar à concessionária de energia elétrica e disponibilidade de gerador de emergência na falta continuada de energia;</li> <li>- Comunicar aos órgãos de controle ambiental.</li> <li>- Contratar de forma emergencial obras de reparo das instalações atingidas;</li> <li>- Executar trabalhos de limpeza e desobstrução.</li> </ul> |
| Paralisações por falhas de manutenção e operação dos sistemas e queda de energia elétrica.   | Realizar um monitoramento e controle de operação nos sistemas.  |  |
| Acidentes com trabalhadores durante a operação e manutenção do serviço.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitação dos trabalhadores sobre a higiene industrial e segurança no trabalho;</li> <li>- Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho;</li> <li>- Utilização de EPI.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar uma equipe de ambulatório para atendimento, sempre que for necessário;</li> <li>- Colocar uma equipe</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explosões em atmosferas contendo metano e H<sub>2</sub>S, tais como nas ETEs que possuam reatores anaeróbios e em espaços confinados (poços de visita, valas subterrâneas, locais de instalações de registros, tanques de sedimentação esvaziados para reparos);</li> <li>- Vazamento de produtos químicos na ETE.</li> <li>- Incêndio próximo a ETE, e as ETEs.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Averiguação prévia da concentração de oxigênio e da presença de gases tóxicos antes de se adentrar o espaço confinado, providenciando-se ventilação/exaustão mecânica adequada para correção das não conformidades, se necessário;</li> <li>- Adequado treinamento de trabalhadores quanto a medidas de segurança para adentrar locais confinados, incluindo a suspensão dos trabalhos nos casos em que persistirem condições inadequadas para a execução das tarefas prescritas;</li> <li>- Instituir Planos de Contingências;</li> <li>- Controle de Emergência para situações de vazamento de produtos tóxicos;</li> <li>- Disponibilizar conjuntos respiratórios autônomos para situações emergenciais, promovendo o adequado treinamento para seu uso.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>(engenheiros, operadores e motorista) para atendimento permanente no local da ocorrência;</li> <li>- Comunicar os problemas encontrados as secretarias envolvidas;</li> <li>- Sinalizar e isolar a área como medida preventiva de acidentes.</li> <li>- Caso ocorra queimadas próximo à ETE e às ETEs, o procedimento deve ser feito comunicando as entidades responsáveis, Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, definindo uma equipe para uma conter os focos de incêndio.</li> </ul>  |

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022





---

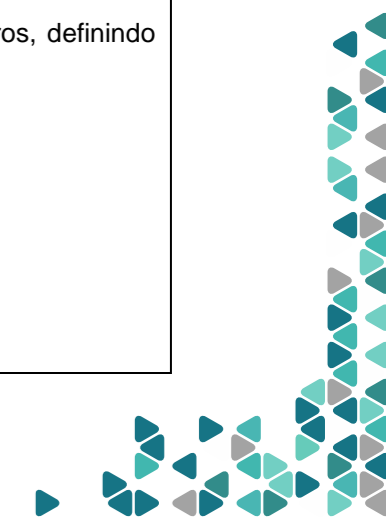
#### 6.4.6 Proposição de diretrizes para a formulação dos Planos de Segurança do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

---

O sistema da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos englobam as fases que vão desde a coleta de resíduos, passando pela limpeza urbana até a fase de disposição final. Os possíveis eventos que comprometerão essa sistemática levando ao acúmulo de resíduos em locais abertos ou ruas estão vinculados justamente à gestão da coleta, ou seja, a frequência com que o caminhão passa nos bairros, guarnição, transporte dos resíduos e destinação final. As ações mitigadoras de acidentes devem estar relacionadas a essas atividades, aos serviços de comunicação e conscientização da população e ao gerenciamento das equipes de trabalho.

QUADRO 10 – AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SETOR DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

| Causas  | Atribuições  |  |
|---|--|--|
|   | Prevenção  | Emergências  |
| Paralisações por falhas de manutenção e operação dos equipamentos coletores e ausência de funcionários; | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituição de Plano de Controle de Emergência por interrupção dos serviços de coleta, contendo no mínimo definições básicas dos sistemas operacionais, legislação aplicável, documentos de referência, utilização de transportes alternativos, equipamentos de segurança, periodicidade de simulação, procedimentos de atendimento ao acidente/acidentado, destinação dos resíduos gerados, primeiros socorros;</li> <li>- Manutenção periódica dos equipamentos;</li> <li>- Treinamento e capacitação sistemática dos funcionários envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares/hospitais;</li> <li>- Fiscalização permanente das condições de uso e conservação dos equipamentos, com registro dos responsáveis por quaisquer danos ocorridos nos equipamentos.</li> <li>- Campanha de vacinação contra tétano, hepatite e outras, por meio do setor de imunização da Secretaria Municipal de Saúde;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir os responsáveis pela coordenação das medidas;</li> <li>- Definir equipes, aparelhagem, veículos e procedimentos para a pronta atuação na correção dos problemas;</li> <li>- Executar esquemas alternativos para a prestação dos serviços de coleta como: locação de veículos por outra empresa, utilização temporária da frota de caminhões da prefeitura destinada a outro tipo de serviço, utilização de carroças e/ou outro transporte alternativo;</li> <li>- Plano de comunicação para alertar e informar os consumidores, os órgãos responsáveis e secretarias envolvidas;</li> <li>- Pronto atendimento e/ou encaminhamento emergencial dos trabalhadores acidentados durante a prestação dos serviços de coleta.</li> </ul> |
| Ocorrências de acidentes com o trabalhador da coleta  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Treinamento e Desenvolvimento:<br/>Projetos de desenvolvimento de recursos humanos (discussão de temas do cotidiano, promoção de cooperação em equipe, uso de EPI's);</li> <li>- Elaboração de manual que aborde condições sanitárias, EPI, procedimentos em caso de acidentes de trabalho, sinalização, trabalho a céu aberto, prevenção e combate a incêndio;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratar empresa especializada em caráter de emergência para disponibilização de pessoal, ou veículos e equipamentos;</li> <li>- Comunicar à população, hospitais, UBS, quartéis, entre outros, instituições, autoridades e Defesa Civil, através dos serviços de comunicação disponíveis;</li> <li>- Caso ocorra queimadas próximo ao aterro sanitário, o procedimento deve ser feito comunicando as entidades responsáveis, Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, definindo uma equipe para uma conter os focos de incêndio.</li> </ul>   |
| Desastres naturais: enchentes, incêndios.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar programas de treinamento em higiene visando esclarecer sobre os métodos de manuseio e utilização de substâncias e seus riscos à saúde;</li> <li>- Campanhas educativas envolvendo a comunidade para que promovam o acondicionamento correto dos resíduos, em especial o material perfuro-cortante, orientação quanto ao volume a ser acondicionado, colocação do lixo em local seguro e de fácil acesso aos trabalhadores da coleta;</li> <li>- Campanhas educativas envolvendo a comunidade para que descartem o lixo em locais adequados. As vias públicas bueiros, bocas de lobo, córregos não podem ser depósitos de lixo, pois em situação de enchente aumentam os riscos de epidemias.</li> </ul>  |  |



| Causas   | Atribuições   |  |
|--|---|--|
|  | Prevenção   | Emergências  |
| Incremento da população flutuante em virtude de feriados prolongados e eventos locais e aumento do consumo de água nas estações quentes do ano | - Manutenção programada, disponibilidade de guarnição reserva para incrementar a coleta e limpeza pública, e utilização de equipamentos adicionais para dar suporte ao sistema de coleta e disposição final dos resíduos sólidos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estratégias de operação, manutenção e atendimento ao usuário de forma a assegurar a coleta de resíduos sólidos domiciliares para os períodos de súbito aumento populacional;</li> <li>- Dimensionamento do volume de lixo gerado em períodos normais e de aumento populacional;</li> <li>- Instruções para veiculação de campanha que contemple a minimização da geração de resíduos na fonte no período de aumento populacional;</li> <li>- Solução emergencial exequível para o caso de haver um colapso dos sistemas sem prejuízo do fornecimento de emergência às unidades usuárias que prestam serviços essenciais à população.</li> </ul> |

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022



---

#### 6.4.7 Proposição de diretrizes para a formulação dos Planos de Segurança do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

---

Planejar a drenagem urbana significa definir a melhor maneira de transportar, armazenar e infiltrar as águas pluviais, prevendo pontos onde se localizam ou localizarão os setores voltados às atividades econômicas e todos os demais usos do espaço urbano. É justamente por meio desse planejamento que será possível garantir melhores condições de salubridade para o município, para o desenvolvimento econômico e para o aumento da qualidade de vida da população.

Acidentes e imprevistos em sistemas de drenagem urbana geralmente ocorrem em períodos de intenso índice pluviométrico que, associados ao desnudamento do solo, ou da ausência/dimensionamento incorreto dos dispositivos de coleta da água pluvial, acabam por gerar problemas sérios para a população como deslizamentos de terra, inundações, doenças de veiculação hídrica, entre outros.

Com isso, percebe-se que ações mitigadoras de acidentes devem estar relacionadas a um melhor gerenciamento do uso do solo, ao dimensionamento e construção de equipamentos voltados à contenção de encostas, retenção de águas pluviais, coleta e direcionamento dessas águas até rios e córregos.



## QUADRO 11 – AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

| Causas                        | Atribuições  |   |
|-------------------------------|--|---|
|                               | Prevenção  | Emergências   |
| Desastres naturais: enchentes | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituição de Plano de Controle de Emergência por desastres naturais, contendo no mínimo definições básicas dos sistemas operacionais, legislação aplicável, documentos de referência, utilização de transportes alternativos, equipamentos de segurança, periodicidade de simulação, procedimentos de atendimento ao acidente/acidentado, destinação dos resíduos gerados, primeiros socorros;</li> <li>- Inspeção periódica dos bueiros/galerias com verificação da conservação do conduto e verificação de existência de sedimentação;</li> <li>- Limpeza periódica dos bueiros/ galerias;</li> <li>- Levantamento das comunidades que periodicamente sofrem enchentes e das áreas ribeirinhas ocupadas indevidamente;</li> <li>- Remoção dos entulhos dos corpos d'água receptores;</li> <li>- Implantar sistema de alerta e monitoramento de inundações que deve identificar a intensidade da enchente e acionar alerta.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir os responsáveis pela coordenação das medidas;</li> <li>- Definir equipes, aparelhagem, veículos e procedimentos para a pronta atuação na correção dos problemas;</li> <li>- Um plano de comunicação para alertar e informar os consumidores, os órgãos responsáveis e secretarias envolvidas;</li> <li>- Desobstrução dos bueiros/galerias;</li> <li>- Abertura de comportas de obras de contenção de recursos hídricos, quando localizado à montante;</li> <li>- Remoção de obstáculos existentes no caminho destinado a escoamento superficial;</li> <li>- Remoção de material assoreado nos corpos d'água destinado a recebê-la;</li> <li>- Remoção da população do local, fornecendo abrigo com condições que atendam a necessidades básicas.</li> </ul> |



| Causas  | Atribuições  |  |
|---|--|--|
|   | Prevenção  | Emergências  |
| Obstrução temporária por obras de maior necessidade ou de motivo de força maior | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituição de Plano de Controle de Emergência por interrupção dos serviços de drenagem, contendo no mínimo definições básicas dos sistemas operacionais, legislação aplicável, documentos de referência, utilização de transportes alternativos, equipamentos de segurança, periodicidade de simulação, procedimentos de atendimento ao acidente/acidentado, destinação dos resíduos gerados, primeiros socorros;</li> <li>- Verificação das condições de estrutura da via, verificando a capacidade x tráfego real;</li> <li>- Levantamento de instabilidade estrutural nos terrenos adjacentes às galerias;</li> <li>- Levantamento de prédios antigos, verificando sua estabilidade;</li> <li>- Viabilizar novas construções ao sistema de drenagem existente, evitando perfurações nas tubulações;</li> <li>- Substituição de condutos danificados e/ou desgastados pelo uso;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir os responsáveis pela coordenação das medidas;</li> <li>- Definir equipes, aparelhagem, veículos e procedimentos para a pronta atuação na correção dos problemas;</li> <li>- Um plano de comunicação para alertar e informar os consumidores, os órgãos responsáveis e secretarias envolvidas;</li> <li>- Aplicação imediata do Plano de Controle de Emergência;</li> <li>- Desvio do fluxo de escoamento por onde acarrete menor transtorno à população;</li> <li>- Nos casos de ocorrência não programada, viabilizar a solução o mais rápido possível;</li> <li>- Nos casos de danos nos condutos, providenciar a substituição dos mesmos liberando o fluxo de escoamento;</li> </ul> |

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022



#### **6.4.8 Diretrizes gerais para a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos**

A Redução de Riscos é obtida na elaboração de medidas adotadas na prevenção, conforme apresentado nos Quadro 8 ao Quadro 11, acima, na análise de Riscos. Um Plano de Ação de Emergência (PAE) determina as ações de resposta rápida das autoridades públicas durante emergências, tais como: vazamentos, explosões, incêndios, desastres naturais como terremotos, tempestades, inundações, furacões, dentre outros.

A finalidade de um Plano de Ação de Emergência é fornecer um conjunto de diretrizes, dados e informações que propiciem as condições necessárias para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em emergências, para a minimização de impactos à população e ao meio ambiente.

O PAE deve definir claramente as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, prevendo também os recursos, humanos e materiais, compatíveis com os possíveis acidentes a serem atendidos, além dos procedimentos de acionamento e rotinas de combate às emergências, de acordo com a tipologia dos cenários acidentais estudados.

O plano deve se basear nos resultados obtidos no estudo de análise e avaliação de riscos, quando realizado, e na legislação vigente, devendo também contemplar os seguintes aspectos:

- Introdução;
- Estrutura do plano;
- Descrição das instalações envolvidas;
- Cenários acidentais considerados;
- Área de abrangência e limitações do plano;



- Estrutura organizacional, contemplando as atribuições e responsabilidades dos envolvidos;
- Fluxograma de acionamento;
- Ações de resposta às situações emergenciais compatíveis com os cenários acidentais considerados, de acordo com os impactos esperados e avaliados no estudo de análise de riscos, considerando procedimentos de avaliação, controle emergencial (combate a incêndios, isolamento, evacuação, controle de vazamentos, etc.) e ações de recuperação;
- Recursos humanos e materiais;
- Divulgação, implantação, integração com outras instituições e manutenção do plano;
- Tipos e cronogramas de exercícios teóricos e práticos, de acordo com os diferentes cenários acidentais estimados;
- Documentos anexos: plantas de localização da instalação e layout, incluindo a vizinhança sob risco, listas de acionamento (internas e externas), listas de equipamentos, sistemas de comunicação e alternativos de energia elétrica, relatórios, etc.





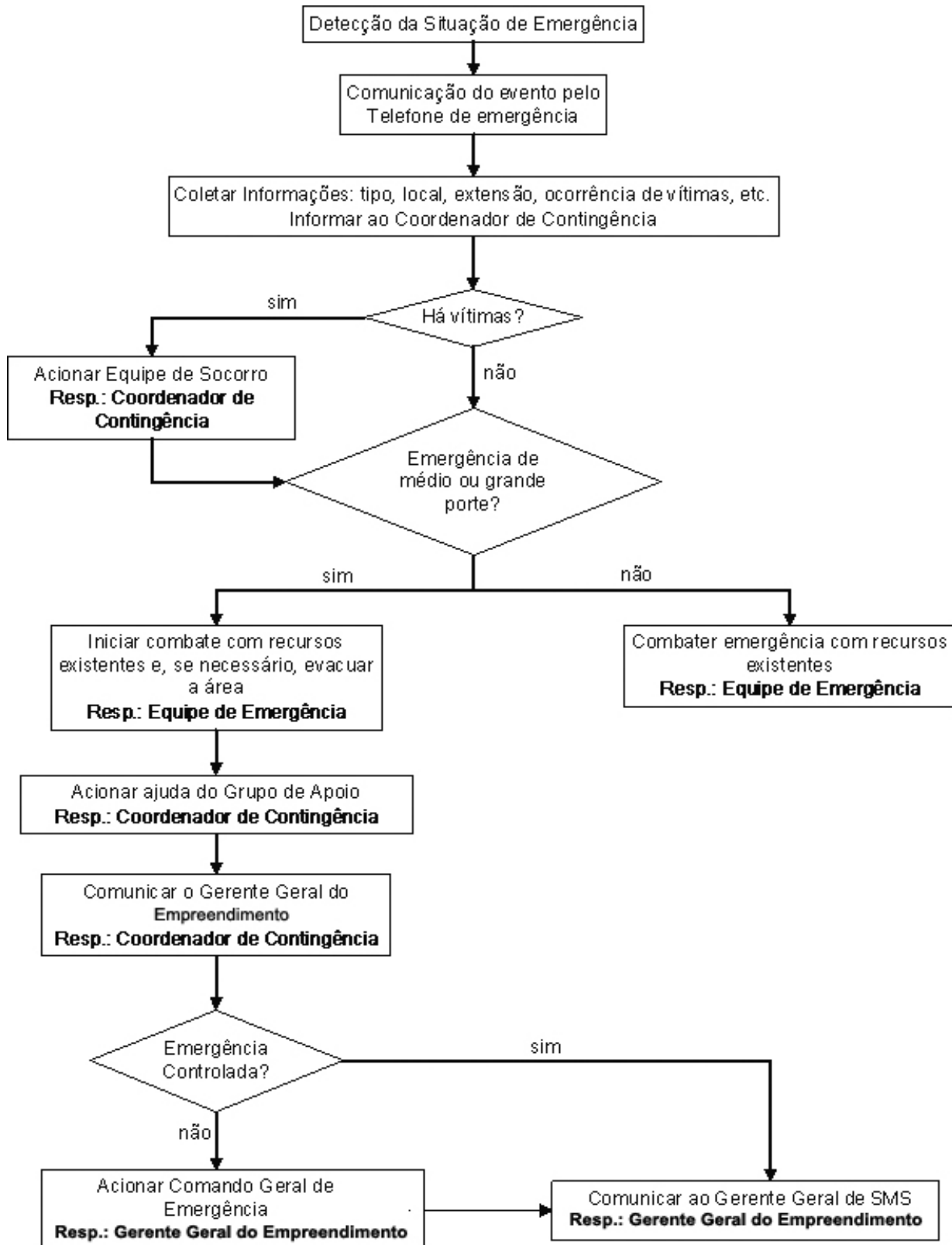


FIGURA 3 – FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO DO PAE



## 6.5 REGRAS PARA O ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL SEGURO DOS SISTEMAS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O funcionamento seguro dos sistemas e que minimize os potenciais riscos compreende todo um conjunto de ações que se situam nos planos de manutenção preventiva das instalações e de monitoramento constante do funcionamento operacional.

Para o funcionamento seguro dos sistemas as responsabilidades devem envolver os níveis institucionais como a seguir:

- Prestadores: é a quem se atribui a responsabilidade operacional das ações preventivas. As ações são as listadas nos itens anteriores deste capítulo, às quais os prestadores deverão ter planos preventivos detalhados, que serão submetidos à aprovação prévia do Ente Regulador.
- Ente Regulador: aprova os planos detalhados das ações de manutenção preventiva, e acompanha o cumprimento dos planos.

---

### 6.5.1 Regras de segurança operacional dos sistemas de água e esgoto

---

#### Controle dos mananciais

- Controle de vazões:
  - Mananciais superficiais – medir e controlar a vazão nas estiagens;
  - Mananciais subterrâneos – medir os níveis e o rebaixamento, além do tempo diário de funcionamento.
- Limitar os usos do solo na bacia de captação superficial.
- Monitorar a bacia:
  - Registro de produtos químicos utilizados;
  - Controle sanitário e da atividade humana;
  - Controle das descargas de águas residuárias.
- Fiscalizar regularmente a bacia hidrográfica contra atividades poluidoras.



### **Controle das instalações de produção**

- Realizar medição de vazão na entrada de ETAs e ETEs;
- Monitorar à distância entre a captação e elevatórias de água tratada e das principais elevatórias de esgoto;
- Monitorar os pontos de controle de ETAs e ETEs.

### **Controle dos equipamentos**

- Horas trabalhadas e consumo de energia;
- Corrente, tensão, vibração e temperatura;
- Controlar de equipamentos reservas.

### **Monitoramento do sistema distribuidor**

- Vazões encaminhadas aos setores;
- Pressão e regularidade na rede;
- Programar limpeza e desinfecção periódica dos reservatórios.

### **Gestão da manutenção**

- Cadastrar equipamentos e instalações;
- Programar a manutenção preventiva;
- Programar a manutenção preditiva em equipamentos críticos;
- Programar a limpeza periódica da captação;
- Programar a inspeção periódica em tubulações adutoras;
- Programar a limpeza periódica na ETA;
- Registrar o histórico das manutenções.

### **Prevenção de acidentes nos sistemas**

- Elaborar plano de ação nos casos de vazamento de produtos químicos;
- Gerenciar riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente.



---

## 6.5.2 Regras de segurança operacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

---

### **Gestão da manutenção**

- Cadastrar equipamentos e instalações;
- Programar a manutenção preventiva;
- Programar a manutenção preditiva em equipamentos críticos;
- Programar inspeção periódica em equipamentos e veículos;
- Registrar o histórico das manutenções.

### **Prevenção de acidentes**

- Elaborar plano de ação no caso de acidente com coleta ou transporte;
- Gerenciar riscos ambientais em conjunto com órgãos de meio ambiente.

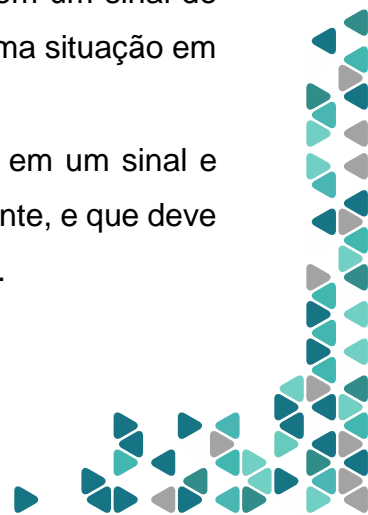
## **Regras de segurança operacional do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

### **Gestão da manutenção**

- Cadastrar as instalações;
- Promover a limpeza e o desassoreamento dos talwegues, cursos d'água e instalações e dispositivos de microdrenagem;
- Elaborar plano de manutenção preventiva de estruturas e obras de arte;
- Registrar o histórico das manutenções;
- Monitorar os níveis dos canais de macrodrenagem e cursos d'água.

### **Prevenção de acidentes**

- Proceder à montagem do Sistema de ALERTA, que consiste em um sinal de vigilância usado para avisar uma população vulnerável sobre uma situação em que o perigo ou risco é previsível em curto prazo;
- Proceder à montagem do Sistema de ALARME, que consiste em um sinal e informação oficial usado para avisar sobre perigo ou risco iminente, e que deve ser acionado quando existir certeza de ocorrência da enchente.



## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

POLÍTICA E PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. Convênio FUNASA/CREA-MG. Brasília, junho de 2010. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/-/asset\\_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/politica-e-plano-municipal-de-saneamento-basico-convenio-funasa-assem?inheritRedirect=false](http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/-/asset_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/politica-e-plano-municipal-de-saneamento-basico-convenio-funasa-assem?inheritRedirect=false)>

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Termo de Referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Ministério da Saúde, Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/termo-de-referencia-tr-para-pmsb>>

BRASIL. Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978, e dá outras providências. Publicação DOU em 08/01/2007 e retificado em 11/1/2007.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 5.440/2005<sup>a</sup>. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle da qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

WHO – World Health Organization Guidelines for Drinking Water Quality. 3<sup>a</sup> ed. Geneva, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Roteiro para elaboração de Plano de Ação de Emergência – PAE. Disponível em: <[https://antigo.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_p2r2\\_1/\\_arquivos/roteiro\\_pae.pdf](https://antigo.mma.gov.br/estruturas/sqa_p2r2_1/_arquivos/roteiro_pae.pdf)>

VIEIRA, J. M. P. e MORAIS, C. Planos de segurança em sistemas públicos de abastecimento de água para consumo humano. Instituto Regulador de Águas e Resíduos – IRAR, Universidade do Minho, 30 de Julho de 2005.

