

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

DIAGNÓSTICO

1. Prestação dos Serviços

As questões institucionais referentes à drenagem urbana e manejo das águas pluviais em Novo Hamburgo são de atribuição da Secretaria de Obras Públicas e Serviços Urbanos (SEMOPSU).

Evidentemente que as interfaces existentes entre algumas secretarias são relevantes, a saber: Gabinete do Prefeito, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH), Secretaria da Fazenda (SEMFAZ) e Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM).

O corpo técnico da SEMOPSU realiza a gestão do complexo sistema de drenagem do município. Entretanto a carência de instrumentos de planejamento de curto, médio e longo prazos e carência de consultoria técnica e dispositivos legais de gestão de controle determina tomadas de decisão desconectadas de um objetivo comum, que aponta para o manejo sustentável das águas urbanas, tendência atual.

2. Sistema existente e situação atual

A forma geométrica irregular do município de Novo Hamburgo, dividida pelo Rio dos Sinos em sua porção mais estreita central, separa a zona urbana da zona rural.

A área urbana, de menor dimensão, abriga quase a totalidade da população.

Como característica comum das áreas densamente ocupadas nos aglomerados urbanos brasileiros, identificam-se carências em termos de infraestrutura, presença de subhabitações, degradação de Áreas de Preservação Permanente – APP, com conseqüente aproveitamento inadequado do território.

Por outro lado a ocupação da área rural é menos densa, e caracterizada pelos usos do solo tipicamente agrícolas, com predomínio de pequenas propriedades que envolvem agricultura de subsistência e sítios de lazer.

A drenagem das duas porções desenvolve-se em direção ao Rio dos Sinos, com exceção de uma pequena parcela ao sul da área rural que escoar as águas superficiais para o Arroio Sapucaia, afluente do Rio dos Sinos pela margem esquerda.

Os principais cursos d'água que drenam as águas superficiais de Novo Hamburgo são:
Arroios na área rural:

- ✓ Arroio Peão – Feitoria / Quilombo
- ✓ Arroio Quilombo
- ✓ Arroio Passo dos Corvos / Quebra Dentes
- ✓ Arroio Wallahay
- ✓ Arroio Centro
- ✓ Arroio Guari – Morro Agudo / Guari
- ✓ Arroio Taimbé – Gravatai / Taimbé
- ✓ Arroio São Jacó
- ✓ Arroio Tiririca
- ✓ Arroio São João
- ✓ Arroio Poço Feio

Arroios na área urbana:

- ✓ Arroio Cerquinha
- ✓ Arroio Gauchinho
- ✓ Arroio Luiz Rau
- ✓ Arroio Nicolau Becker
- ✓ Arroio Marques de Olinda
- ✓ Arroio Guarani
- ✓ Arroio Roselândia
- ✓ Arroio Manteiga
- ✓ Arroio Sanga Funda
- ✓ Arroio Wiesenthal / Vila Kuntz
- ✓ Arroio Pampa (Diehl, I Pang)
- ✓ Arroio São José
- ✓ Arroio Peri

Observa-se que alguns cursos d'água que atravessam a área urbana de Novo Hamburgo recebem contribuição externa, quais sejam:

- Sub-bacia do Arroio Luiz Rau – LR8, que recebe contribuição dos municípios de Dois Irmãos, Ivoti e Estância Velha;
- Sub-bacias do Arroio Pampa – P5 e P2, que recebe contribuição do município Campo Bom através do arroio Peri (afluente)

Esta característica define a necessidade de elaboração de um planejamento intermunicipal conjunto, haja vista a interdependência em termos de alteração no regime de escoamento, como consequência da maior impermeabilização do solo, pela crescente urbanização.

A falta de planejamento e fiscalização da evolução urbana pode gerar sérios transtornos, seja em termos econômicos, pela perda e comprometimento da infraestrutura pública e privada existente, ou ainda pelos danos a bens e pessoas ocasionados pelas inundações frequentes e agravados pelo incremento de velocidade das enxurradas.

Nas Figura 1 e Figura 2 apresenta esquematicamente a divisão das bacias que drenam o município.

Figura 1 - Sub-bacias na Área Urbana de Novo Hamburgo

Fonte: Adaptado de PMNH

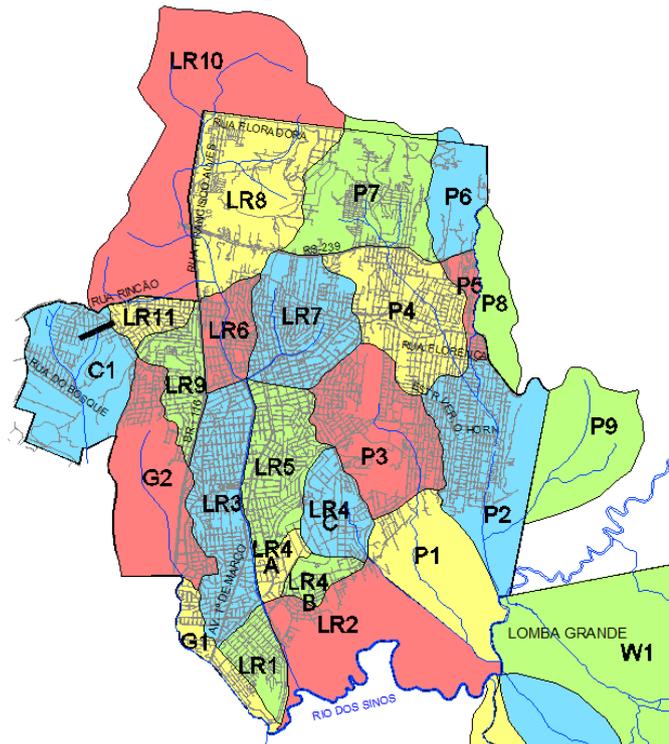
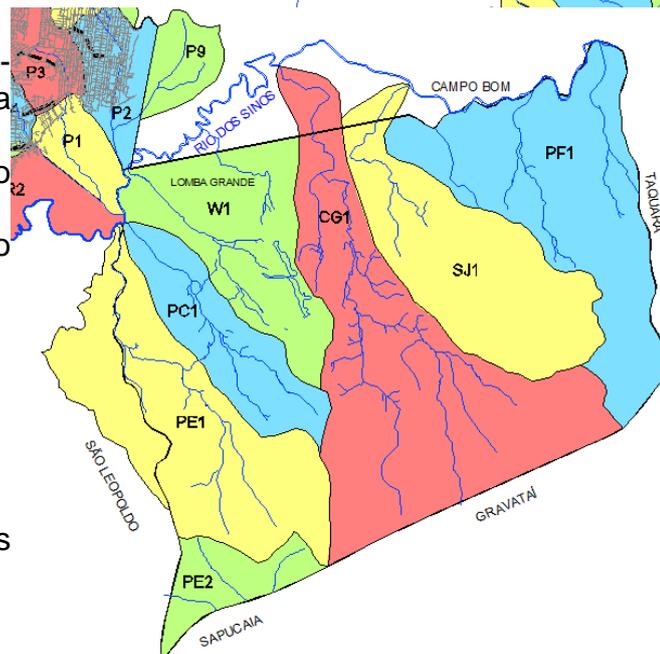


Figura 2 - Sub-bacias na Área Rural(Lomba Grande) de Novo Hamburgo

Fonte: Adaptado de PMNH



Na parcela mais urbanizada predominam maiores declividades, que

favorecem o escoamento rápido das águas superficiais em direção aos pontos mais baixos, fundos de vales, que integram os cursos d'água já antropizados, tais como: Arroio Luiz Rau, Gauchinho e o Pampa. Nesta área identificam-se principalmente problemas pontuais de carência de microdrenagem, associados à ocorrência de erosão e desgaste da vida útil das redes e galerias.

Na zona rural do município, se destacam os arroios Passo dos Corvos, Guari, Lomba Grande, Taimbé e Peão, cujas bacias de contribuição apresentam ocupação rural, com predominância de pequenas propriedades e usos do solo compatíveis. Identificam-se

deficiências referentes às travessias de alguns cursos d'água que carecem de reforma ou ampliação, e inundações sazonais das áreas próximas ao Rio dos Sinos.

Em áreas contíguas ao rio, identificam-se porções mais planas, caracterizadas pela retenção das águas e sujeitas às inundações sazonais.

Parte do município possui sistema de proteção contra cheias composto por dique, pela margem direita do Rio dos Sinos, canais condutores internos e externos e casa de bombas. Este sistema protege parte do bairro Santo Afonso, conforme apresentado pela Figura 3.

Salienta-se que a estrutura do dique de proteção em aterro compactado é compartilhada ainda pelo município de São Leopoldo, gerando uma relevante interface em termos de planejamento e operação do sistema.

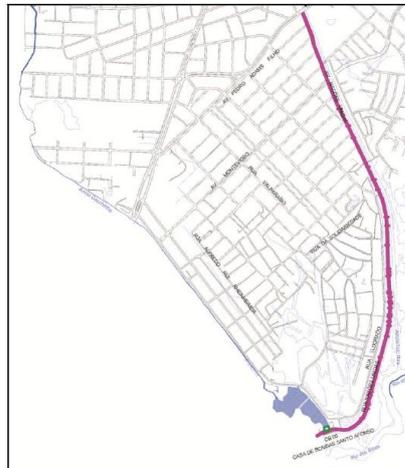


Figura 3 - Sistema de Proteção Contra Cheias no Bairro Santo Afonso.
Fonte: Adaptado de Metroplan/1999

Este conjunto de estruturas protege a Vila Santo Afonso, Vila Medianeira, Vila Prado, Popular Prado 2 e Nações Unidas no município de Novo Hamburgo. O Sistema de Controle de Enchentes no Vale do Rio dos Sinos - SCEVRS compreende a drenagem dos polders através de valas, cursos fluviais retificados e canalizados, bem como casas de bombas e sifões para as travessias. (Ver Figura 4).



Figura 4 - Sistema de proteção contra cheias de Novo Hamburgo e São Leopoldo
Fonte: Transcrito de Penteado, et ali

A casa de bombas que protege parte da área urbana de Novo Hamburgo foi reformada recentemente, recentemente de maneira preventiva, através de financiamento federal. Foram contemplados os sete (7) grupamentos motobomba, as obras civis, os dois transformadores, painel de comando, incluindo a instalação de banco de capacitores, visando ao pleno funcionamento do sistema e eficiência energética, segundo a PMNH.

Também está sendo implantado o sistema de Bombas decorrente da regularização fundiária da vila Kipling e Getúlio Vargas, no bairro Canudos.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM realizou um estudo no município, para identificação das áreas de risco. As áreas identificadas nesse estudo são ilustradas na
Figura 5.

Quanto ao risco de inundações está protegido pelo dique e casa de bombas, S01 estará parcialmente protegido após a implantação do sistema Kipling-Getúlio Vargas e S02 encontra-se parcialmente na cota 8. Demais são pontos de alagamentos, erosão e deslizamentos, carentes de soluções estruturais de micro e macro-drenagem.

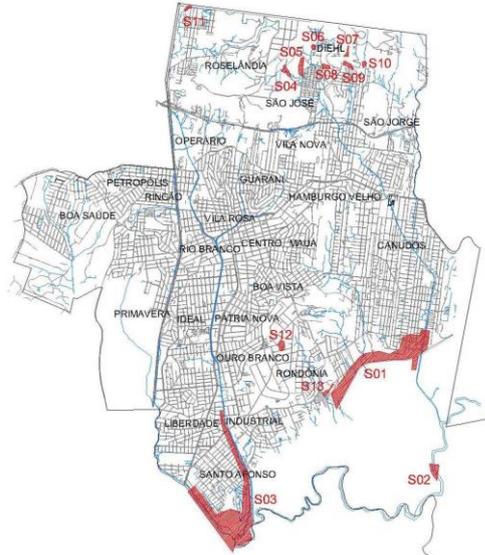


Figura 5 - Áreas de Risco no município de Novo Hamburgo.
Fonte: CPRM

A Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo identificou as seguintes áreas sujeitas a alagamentos e inundações: Bairro Canudos - Vila Getúlio Vargas, Bairro Lomba Grande - Loteamento Integração, Bairro Santo Afonso - Vila Kroeff, Bairro Santo Afonso - Loteamento Novo Nações e Bairro Santo Afonso - Vila Palmeira, conforme figura 6.

O Sistema de proteção da vila Kipling, composto de dique de contenção ao longo da Avenida Alcantara e casa de bombas, todo em fase de construção, tendo operação completa prevista para o Primeiro Semestre de 2.023.

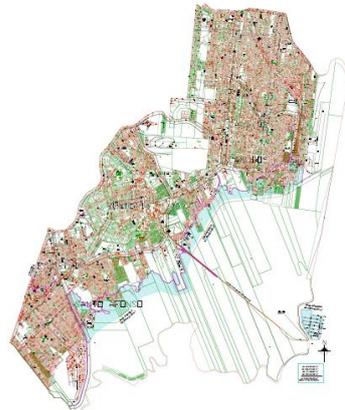


Figura 6 - Áreas de Risco de inundação no município de Novo Hamburgo referente a cheia de 2013

Fonte: PM Novo Hamburgo.

Consideram-se redes de microdrenagem as tubulações inferiores ou iguais a DN1500. Novo Hamburgo conta com sistema de microdrenagem existente que apresenta aproximadamente 90% da área urbana com redes.

No quadro a seguir encontram-se as extensões das redes de microdrenagem existentes.

Resumo Tubulações Pluviais

EXTENSÃO (m)	DN (cm)
477.243	30
425.748	40
93.653	60
20.781	80
17.539	100
7.788	120
5.124	150

Consideram-se redes de macrodrenagem as tubulações acima de DN1500, canais abertos e fechados.

A PM não dispõe de um cadastro topográfico das redes de macrodrenagem e a dinâmica de crescimento da cidade indica a presença constante de obras e ampliações de travessias e canais que compõem o sistema de drenagem.

Durante vistoria realizada em ago/2013 (Planta NHAM-SDU-VIS-01-rev00) constatou-se a presença de sedimentos e resíduos sólidos depositados nos canais, seja no fundo ou nas margens, principalmente nos canais em seção mista.

Identificou-se ainda o crescimento de vegetação arbustiva e arbórea em canais não revestidos e principalmente em taludes, o que compromete o livre escoamento das águas, reduzindo a seção hidráulica e conseqüentemente a vazão transportada pelos referidos canais.

A localização dos arroios que configuram a rede de macrodrenagem de Novo Hamburgo, parcela urbana, está ilustrada na Figura 7.

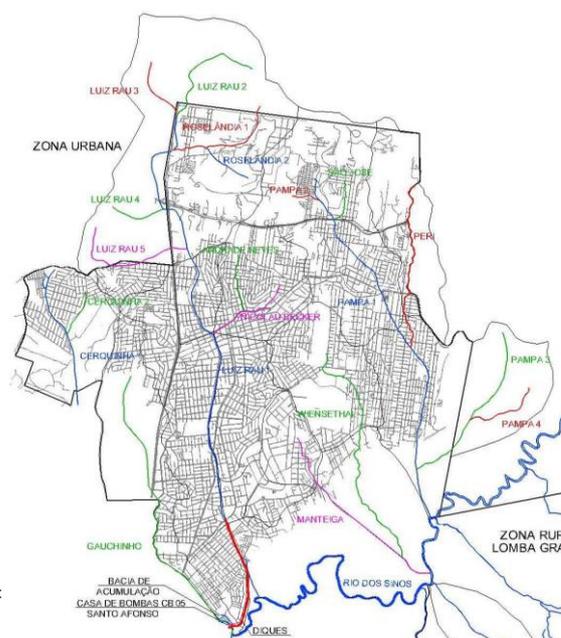




Figura 7 - Canais de Macrodrenagem.
Fonte: PM Novo Hamburgo.

3. Situação da prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais

O município de Novo Hamburgo encontra-se totalmente inserido na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos. Recebe contribuições de vazões dos municípios de Campo Bom, Araricá, Taquara, Sapiranga e Parobé.

A drenagem desenvolve-se em direção ao Rio dos Sinos, com exceção de uma pequena parcela ao sul da área rural que escoar as águas superficiais para o Arroio Sapucaia.

Em áreas contíguas ao Rio dos Sinos, identificam-se porções mais planas, caracterizadas pela retenção das águas e sujeitas às inundações sazonais.

Parte do município possui sistema de proteção contra cheias composto por dique, pela margem direita do Rio dos Sinos, compartilhado com o município de São Leopoldo e está sendo implantado o sistema Kiplinf-Getúlio Vargas..

O sistema de esgotamento sanitário do município apresenta implantação parcial de rede coletora tipo separador absoluto, sendo que, atualmente, a maior parte da cidade utiliza o sistema de esgotos pluviais para condução e afastamento de efluentes cloacais até o Rio dos Sinos.

Pode-se afirmar que praticamente todas as vias pavimentadas do município dispõem de rede de drenagem, o que corresponde a 90% do sistema viário. O município não dispõe de um cadastro topográfico das redes de macrodrenagem e a dinâmica de crescimento da cidade indica a presença constante de obras e ampliações de travessias e canais que compõem o sistema de drenagem.

A fiscalização das obras é realizada pela Secretaria de Obras Públicas.

GLOSSÁRIO complementar de DRENAGEM e MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS:

Áreas de risco: Áreas especiais que denotam a existência de risco à vida humana e que necessitam de sistema de drenagem especial. As áreas de risco são classificadas, quanto ao tipo, em:

- áreas em taludes, que são terrenos de superfície inclinada na base de um morro ou de uma encosta de vale, onde se encontra um depósito de detritos e encostas sujeitas a deslizamentos;



- áreas de baixios, ou seja, de terras baixas, sujeitas a inundações na estação chuvosa e/ou proliferação de vetores e, em geral, constantemente alagadas;
- áreas sem infraestrutura de drenagem, onde não existem redes coletoras de águas pluviais;
- áreas urbanas com formações de grotões, ravinas e processos erosivos crônicos.

Assoreamento da rede de drenagem: Processo de depósito de sedimentos carregados pelas águas de chuvas nas redes de drenagem pluviais que tem como principal consequência a redução da seção transversal das tubulações e, por conseguinte, da capacidade de transporte de vazão. Em alguns casos extremos, tem-se até mesmo a obstrução plena da tubulação.

Bacia hidrográfica: área de captação da água de precipitação, demarcada pelos divisores topográficos, onde a água captada converge para um ponto, o exutório.

Bocas de lobo: Dispositivos localizados em pontos convenientes, em geral nas faixas de vias públicas paralelas e vizinhas ao meio-fio, para captação de águas pluviais. Desses dispositivos partem tubulações interligando-os à rede coletora. Esses dispositivos normalmente são implantados quando a rede coletora de águas pluviais fica sob as vias públicas ou canteiros centrais. As bocas de lobo se caracterizam por apresentarem apenas uma entrada, enquanto as de boca de lobo máxima eficiência são compostas por duas ou mais aberturas.

Bueiro: Conduto fechado para a livre passagem da água superficial de drenagem sob estrada de rodagem, estrada de ferro, canal ou outra estrutura.

Dragagem e limpeza dos canais: Limpeza do fundo dos canais para retirada de depósitos de areia, lama, objetos etc...

Efluentes: Águas servidas que saem de uma etapa de purificação em uma estação de tratamento de esgoto.

Enxurrada: Inundação brusca que ocorre devido a chuvas intensas e concentradas, caracterizada por escoamentos superficiais de velocidades elevadas.

Erosão: Processo que se traduz na desagregação, transporte e deposição do solo e rocha em decomposição, pelas águas, ventos ou geleiras. Como consequência das erosões pode haver formação de ravinas, voçorocas etc. Na área urbana, as erosões se caracterizam pela formação de buracos nos leitos das vias, em geral em uma de suas laterais. Normalmente essas erosões causam problemas nos sistemas de drenagem em função do transporte de partículas sólidas que acabam por sedimentar nas redes coletoras de águas pluviais, bocas de lobo etc. Ver também fatores agravantes de erosão.

Galeria pluvial: Canal fechado construído para o escoamento das águas de chuva.

Informações fluviométricas ou hidrológicas: Informações obtidas por meio de instalações destinadas a realizar o monitoramento do curso d'água bem como

medições regulares de vazão que permitam a manutenção atualizada da curva de descarga em um determinado ponto.

Informações pluviométricas: Informações sobre a intensidade das águas de chuva que ocorrem em determinado lugar em um dado período de tempo.

Instrumentos reguladores do serviço de manejo de águas pluviais: Instrumentos que permitem a regulação permanente do serviço de manejo de águas pluviais, classificados, quanto ao tipo, em: plano diretor de drenagem urbana – orientação racional do desenvolvimento físico do município, relativamente à drenagem urbana, visando a estimular o crescimento ordenado das atividades ligadas à rede de captação pluvial; plano urbanístico global para a área urbana – definição de diretrizes para a intervenção urbanística da área urbana, levando em consideração o uso e a ocupação do solo, seu objetivo e dimensão; lei de uso e ocupação do solo – regulação de aspectos relacionados ao uso da terra, densidade populacional, bem como à dimensão, finalidade e volume das construções, tendo como objetivo atender a função social da propriedade e da cidade; ou legislação municipal ou da região metropolitana – determinação e definição de políticas setoriais, financiamentos e mecanismos para o planejamento de ações no setor.

Alagamentos: águas acumuladas no leito das ruas e nos perímetros urbanos, por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes, que dificulta a vazão das águas acumuladas.

Limpeza e desobstrução de galerias: Limpeza e retirada de detritos que impedem o bom funcionamento das galerias pluviais.

Manejo de águas pluviais: Controle do escoamento das águas de chuva para evitar que seus efeitos adversos – empoçamentos, inundações, erosões e assoreamentos – causem prejuízos à saúde, segurança e bem-estar da população. O controle pode ocorrer por meio de dispositivos superficiais (sarjetas) ou subterrâneos (tubulações e/ou galerias e/ou canais). O mesmo que drenagem urbana ou pluvial.

Manutenção e conservação periódica dos sistemas de drenagem urbana: Limpeza e conservação periódica das unidades que compõem o sistema de drenagem urbana, tais como bocas de lobo, redes coletoras, emissários, dispositivos de amortecimento de vazão, bacias de dissipação de energia etc. Estas atividades estão classificadas em:

- limpeza e retirada de detritos que impeçam o bom funcionamento dos dispositivos de captação que estão localizados em pontos convenientes, em geral nas faixas de vias públicas, para captação de águas pluviais (bocas de lobo, caixas com grelhas, ralos etc.);
- limpeza e retirada de detritos que impeçam o bom funcionamento das galerias (canais fechados construídos para o escoamento das águas de chuva);
- dragagem e limpeza de canais através de uma draga, com a finalidade de limpar o fundo dos canais, retirando depósitos de areia, lama, objetos etc., de modo a permitir a recuperação das dimensões da seção de escoamento do canal;



- varrição e limpeza de vias, ruas, avenidas, becos e praças localizados na área urbana; ou outra atividade.

Microdrenagem: Sistema de drenagem de condutos pluviais a nível de loteamento ou de rede primária urbana, que constitui o elo entre os dispositivos de drenagem superficial e os dispositivos de macro e mesodrenagem, coletando e conduzindo as contribuições provenientes das bocas de lobo ou caixas coletoras. Considera-se como microdrenagem galerias tubulares com dimensões iguais ou superiores a 0,30m e inferiores a 1,20m de diâmetro, e galerias celulares cuja área da seção transversal é inferior a 1m².

Ocupações em taludes e encostas sujeitas a deslizamentos: Construções em terrenos de superfície inclinada na base de um morro ou de uma encosta de vale, onde se encontra um depósito de detritos e encostas sujeitas a deslizamentos.

Plano Diretor de Drenagem: Instrumento de planejamento que visa criar os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e arroios, tendo como parâmetro principal o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental. Tem como principais produtos:

- Regulamentação dos novos empreendimentos;
- Planos de controle estrutural e não estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade;
- Manual de drenagem urbana

Pontos de estrangulamento do sistema de drenagem: Pontos do sistema de drenagem em que as tubulações não são suficientes para escoar as águas de chuva que neles aportam. Essa situação ocorre em função de dimensionamento inadequado das tubulações, execução inadequada da rede, diminuição das seções de vazão em função de assoreamentos, interferências físicas, entre outros fatores que acarretam deficiências no sistema de drenagem.

Preservação e controle das áreas de recarga de águas subterrâneas: Restrição na ocupação urbana que permita a preservação de áreas onde ocorre recarga do aquífero subterrâneo por meio de criação de parques ambientais, por exemplo, ou mesmo pela definição de dispositivos de recarga induzida do aquífero, no intuito de garantir constantes as vazões de infiltração no solo, antes e após o empreendimento.

Rede pluvial: É o conjunto de galerias pluviais e equipamentos de drenagem (poços de visita e bocas de lobo).

Remoção de entulhos: Remoção de restos de reformas, construções civis etc., normalmente abandonados em locais impróprios, que causam degradação e assoreamento de corpos d'água.

Reservatório (ou bacia) de amortecimento de cheias: É um reservatório que armazena o excesso de vazão pluvial, quando da ocorrência de eventos extremos, a fim de evitar e/ou atenuar inundações; pode ser classificado como reservatório de retenção (mantém uma lâmina permanente de água) e de detenção (em tempo seco, permanece vazio).



Sistema de esgotamento pluvial: É o conjunto de redes pluviais necessárias para permitir o adequado escoamento do deflúvio superficial de uma determinada bacia de contribuição até seu destino final.

Sistema unitário ou misto: É o sistema de esgotamento urbano constituído de uma única rede, destinada à condução tanto de águas pluviais como de efluentes sanitários com tratamento primário.

Taxa especial de saneamento: Modalidade de tributo que tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição e que, por exigência constitucional, somente pode ser estabelecida por intermédio de lei. No caso específico da taxa de uso de sistema misto, ainda que a mesma seja cobrada no mesmo boleto do Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU, o valor correspondente aos serviços de manejo das redes, ou colocados à disposição dos municípios, deve, necessariamente, ser discriminado em separado.

PROPOSTAS

1. Ações propostas

A seguir estão elencadas as ações propostas, buscando alcançar as metas estipuladas para os sistemas de drenagem.

As metas propostas precisam ser materializadas em ações para seu atendimento nos prazos estabelecidos.

O planejamento deste PMSB é de 22, sendo adotado como prazo final o ano de 2039, conforme descrito a seguir:

- Prazo imediato – Ações a serem implantadas até o final de 2022;
- Curto prazo – Ações a serem implantadas entre 2022 e 2025;
- Médio prazo - Ações a serem implantadas entre 2022 e 2033;
- Longo prazo - Ações a serem implantadas entre 2022 e 2039.

2. Programa de metas

As metas a serem atingidas e seus respectivos prazos, na gestão dos serviços de drenagem urbana, devem integrar o planejamento financeiro municipal, para fins da eficácia nas implementações.

3 . Planejamento para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais

A seguir estão elencadas as ações propostas, buscando alcançar as metas estipuladas para os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais.

As ações de continuidade e acompanhamento são apresentadas na sequência em função dos prazos de conclusão, quais sejam: imediato, de curto, médio ou longo prazos.

3.1. Ações Imediatas (2 Anos)

Para o período entre 2022 e 2023 estão previstas as seguintes propostas:

- Aperfeiçoamento constante do Boletim Técnico para normatização e padronização dos produtos referentes a projetos e obras de infraestrutura urbana.
- Manter atualizado o cadastro digital de 100% das redes de micro e macrodrenagem.
- Incrementar Plano de Educação Ambiental existente, em parceria com a SEMAM
- Cadastro estrutural das obras de arte, canais, travessias existentes

As propostas imediatas têm como meta os seguintes programas, projetos e ações:

- O aperfeiçoamento do Boletim Técnico visa a qualificação das obras de drenagem (infraestrutura e empreendimentos públicos e privados);
- Ter informação cadastral confiável do sistema de microdrenagem através de cadastro informatizado do sistema de micro e macrodrenagem, com programa de atualização permanente;
- Formar cultura de preservação Ambiental através da educação ambiental;
- Implantar Programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias (pontes) para hierarquização de



medidas e registro em banco de dados das ações de recuperação e manutenção.

- Eficiência de resultados por uma gestão vinculada ao orçamento da LDO.

3.2 Ações de curto prazo (4 Anos)

Para o período entre 2022 e 2025 estão previstas as seguintes propostas:

- Contratar consultoria para projeto executivo das bacias de amortecimento gravadas no PD como AIP e dos canais de macrodrenagem vinculados ao sistema viário;
- Capacitar e formar recursos humanos;
- Rever os mecanismos de prevenção e correção utilizados no regramento legal através de consultoria técnica;
- Manutenção periódica da rede através de desassoreamento e limpeza.
- Elaborar o Plano Diretor de Drenagem da micro e macrodrenagem contemplando abordagem de manejo sustentável das águas urbanas, adequando-o as novas proposições do Plano Diretor Urbanístico.
- Implantar base de custos para obras e serviços de saneamento.
- Implantar Programa Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento dos Canais, inserido no SIG.
- Implantar na base de dados do SIG as restrições administrativas relativas a drenagem.
- Uso de ferramenta computacional para fiscalização e montagem de equipe com treinamento e capacitação técnica, incluindo equipamentos e softwares.

As propostas de curto prazo têm como meta os seguintes programas, projetos e ações:

- Elaborar Plano de Drenagem Urbana e detalhamento de projetos para as áreas críticas, tendo um sistema de informações geográficas como ferramenta de gestão vinculado ao cenário futuro previsto pelo Plano Urbanístico;
- Regramento legal dos mecanismos preventivos, corretivos e restritivos baseados nas tecnologias atuais;
- Implantar Programa de execução das bacias de amortecimento vinculadas ao orçamento e/ou parcerias com empreendimentos privados;
- Ter informações cadastrais disponíveis para uso da população envolvida;
- Aquisição de equipamento e treinamento de pessoal e contratação de consultorias visando eficiência na aplicação dos recursos públicos;

3.3 Ações de Médio Prazo (12 Anos)

Para o período entre 2022 e 2033 está prevista a manutenção das propostas de curto prazo, bem como:

- Planejar de maneira integrada as ações em recursos hídricos com municípios



vizinhos, otimizando investimentos, incluindo estudo de modelagem hidrodinâmica do Rio dos Sinos e afluentes;

- Implantar todos os projetos das bacias de amortecimento;
- Planejar o sistema de proteção Contra Cheias com Geração Autônoma de Energia e integração de operação e manutenção do Sistema de Proteção Contra Cheias com o município de São Leopoldo.

As propostas de médio prazo têm como meta os seguintes programas, projetos e ações:

- Implementar o SIG/DRENAGEM contemplando o Programa Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento dos Canais, o Plano Diretor (zoneamento e lei de uso do solo) e demais restrições.
- Criar fundo de investimento em drenagem.
- Reduzir os custos através do planejamento de um sistema de geração autônoma de energia e manutenção periódica do sistema de bombeamento.

3.4 Ações de Longo Prazo (20 Anos)

Para o período entre 2022 e 2039 estão previstas as seguintes propostas:

- Reduzir o risco de acidentes através da implantação de um sistema de prevenção e de alerta contra inundações.
- Elaborar Plano de Manejo das APAs (Áreas de Proteção Ambiental) e prever legislação prevendo manutenção da cobertura do solo.
- Usar ferramenta de sensoriamento remoto e aplicativos de geoprocessamento;
- Revisar o PLHIS para integrar com o Plano Diretor de Drenagem, incluindo as regularizações fundiárias programadas pela SEDUH
- Elaboração de projetos executivos com base nas alternativas apontadas pelo Plano Diretor de Drenagem;

As propostas de longo prazo têm como meta os seguintes programas, projetos e ações:

- Implantação de um Sistema de Prevenção e Alerta contra inundações.
- Treinar os usuários para utilização dos sistemas separadores (cloacal e pluvial) e implantar sistema de fiscalização periódica;
- Implantar Programa de ações preventivas com base em análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco de dados georreferenciado.
- Implantar as obras de infraestrutura de macrodrenagem previstas no Plano Diretor de Drenagem Urbana;
- Integração nas obras de infraestrutura em relação aos demais Planos Setoriais e projetos de gestão;
- Ter eficácia na fiscalização objetivando prevenção de problemas;
- Implantar o Plano de Manejo das APAs e legislação prevendo manutenção da cobertura do solo e demais restrições administrativas relativas à drenagem.



Em anexo, Quadro referente as PROPOSTAS / METAS e PRAZOS previstos neste Plano.

5. Considerações finais

Diante dos levantamentos e análises deste trabalho, julga-se oportuno evidenciar o comportamento de algumas variáveis:

- A primeira delas refere-se ao comportamento da receita estimada para o período do Plano;
- Aumento dos custos em razão da implantação e manutenção dos Projetos;
- Necessidade de rever alternativas orçamentárias e de buscar participação de capital de terceiros para alavancar a implantação dos programas e projetos;
- Necessidade do Poder Público, nas suas atividades de operação e manutenção utilizar mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.