

PRODUTO 04 – PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA

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

Contrato Nº 113/2020

Maio, 2023

2ª revisão

REALIZAÇÃO:



**PREFEITURA
MUNICIPAL
DE UNIÃO DA VITÓRIA**

ELABORAÇÃO:





APRESENTAÇÃO

O presente relatório compõe o **PRODUTO 4: PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO** decorrente do Contrato de Prestação de Serviços N° 113/2020, celebrado entre a Prefeitura Municipal de União da Vitória e a FUNPAR - Fundação da Universidade Federal do Paraná para o Desenvolvimento da Ciência, da Tecnologia e da Cultura, para a elaboração da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico e Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Diante deste contexto e em atendimento ao que prescreve o Termo de Referência a Prefeitura Municipal, está revisando o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e elaborando o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que será composto dos seguintes produtos:

- PRODUTO 1 – Plano de Trabalho e Mobilização Social.
- PRODUTO 2 – Caracterização do Município e Estudo Populacional.
- PRODUTO 3 – Diagnóstico dos Sistemas de Saneamento.
- PRODUTO 4 – Prognóstico dos Sistemas de Saneamento.
- PRODUTO 5 – Versão Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico.
- PRODUTO 6 – Versão Preliminar do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
- PRODUTO 7 – Consulta Pública e Audiência Pública Final.
- PRODUTO 8 – Versão Final do PMSB/PMGIRS e Minutas dos Projetos de Lei para aprovação dos Planos e Sistema de Informações Geográficas.

O presente documento corresponde ao Produto 4.3, no qual será apresentado o Prognóstico dos Sistemas de Saneamento – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas para revisão do PMSB do Município de União da Vitória (PR).



SUMÁRIO

1. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	11
1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.2. DEFINIÇÃO DE METAS	11
1.2.1. PLANO DIRETOR (2008)	11
1.2.2. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB (2012).....	12
1.2.3. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB (2021).....	12
2. CENÁRIOS	13
2.1. CENÁRIO DESEJADO	14
2.2. CENÁRIO PREVISÍVEL	15
2.2.1.1. Cotas de Inundações.....	17
2.3. CENÁRIO NORMATIVO	23
2.4. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	26
2.4.1. CAPACIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO	26
2.4.2. APLICAÇÃO DO MODELO DE TAXA DE DRENAGEM PARA O MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA	34
2.4.3. CAPACIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS PRESTADORES DE SERVIÇO.....	36
2.4.4. CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DA POPULAÇÃO	36
3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	39
3.1. CONVERGÊNCIA DAS AMEAÇAS CRÍTICAS.....	42
3.1.1. HIERARQUIZAÇÃO DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS	45
3.1.2. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	45
4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	46
4.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	51
4.1.1. PROGRAMA 1: HIDROLOGIA	51
4.1.2. PROGRAMA 2: MICRODRENAGEM E MACRODRENAGEM	52
4.1.3. PROGRAMA 3: MEDIDAS DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES	56
4.1.4. PROGRAMA 4: GESTÃO DO SISTEMA	57
4.1.5. PROGRAMA 5: DEFESA CIVIL	63
4.1.6. PROGRAMA 6: EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL.....	65
4.2. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	65
4.3. AÇÕES DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES.....	72



5. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	76
5.1. DIRETRIZES PARA A INTEGRAÇÃO COM OS PLANOS LOCAIS DE CONTINGÊNCIA.....	78
5.2. REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÃO CRÍTICA DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	78
5.3. ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS PELAS AÇÕES.....	79
5.4. IDENTIFICAÇÃO DE CENÁRIOS E SUA ORIGEM	80
5.4.1. CENÁRIOS NO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	80
5.5. IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES PARA ANÁLISE DE CENÁRIOS.....	81
5.6. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	82
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico de dispersão: cota (m) x vazão (m ³ /s) máximas anuais do período de 1930 a 2019.....	18
Figura 2: Gráfico de Dispersão: Histórico de vazões máximas do Rio Iguaçu x Tempo de Recorrência.....	21
Figura 3: Manchas de Inundação para diferentes Tempos de Recorrência, em União da Vitória	22
Figura 4: Cenários Plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil.	25
Figura 5: Responsabilidade sobre as águas pluviais urbanas.	29
Figura 6: Lançamento de águas pluviais no Serviço Público de Manejo de Águas Pluviais.....	30
Figura 7: Opções para escoamento das águas pluviais.....	31
Figura 8: Classe de Rendimento Nominal Mensal Domiciliar.....	37
Figura 9: Medidas Estruturais e Não-Estruturais.	45
Figura 10: Metodologia adotada	47
Figura 11: Modelo Ficha Técnica dos programas	48



ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Metas do Plano Diretor (2008).....	11
Quadro 2: Método de Gumbel aplicado (1930-2019).....	19
Quadro 3: Rio Iguaçu: Parâmetros de Tempo de Recorrência, Vazão, Régua e Cota.....	21
Quadro 4: Situação atual, em 2010, e metas para 2023 e 2033 para drenagem urbana.	24
Quadro 5: Principais características do Cenário 5.	25
Quadro 6: Áreas Municipal, Rural, Urbana Pública e Urbana Privada de União da Vitória.	34
Quadro 7: Parâmetros para o cálculo da taxa de drenagem urbana de União da Vitória.....	35
Quadro 8: Estimativa de Taxas Mensais de Manejo de Águas Pluviais Urbanas em função do coeficiente de impermeabilização e dimensão dos lotes.	35
Quadro 9: Classe de Rendimento Nominal Mensal Domiciliar.....	36
Quadro 10: Condicionantes, Deficiências e Potencialidades.	40
Quadro 11: Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças.	41
Quadro 12: Hidrologia	42
Quadro 13: Microdrenagem.....	43
Quadro 14: Macrodrenagem.....	43
Quadro 15: Gestão do Sistema	43
Quadro 16: Defesa Civil	44
Quadro 17: Educação Ambiental.....	44
Quadro 18: Quadro Síntese	44
Quadro 19: Programas, Subprogramas, Projetos e Ações	49
Quadro 20: Programa 1.1: Chuvas Intensas.....	51
Quadro 21: Programa 2.1: Cadastro Georreferenciado da Rede.....	52
Quadro 22: Programa 2.2: Ampliação do Sistema.....	53
Quadro 23: Programa 2.3: Manutenção	54
Quadro 24: Programa 2.4: Lançamento de Efluentes.....	55
Quadro 25: Programa 3.1: Medidas Não Estruturais	56
Quadro 26: Programa 3.2: Medidas Estruturais.....	57
Quadro 27: Programa 4.1: Modelo Institucional.....	58
Quadro 28: Programa 4.2: Modelo Regulatório	59
Quadro 29: Programa 4.3: Modelo Legislativo.....	60
Quadro 30: Programa 4.4: Modelo Operacional	61
Quadro 31: Programa 4.5: Fiscalização	62
Quadro 32: Programa 5.1: Sistema de Alerta de Riscos.....	63
Quadro 33: Programa 5.2: Plano de Contingência	64
Quadro 34: Programa 6.1: Educação do Manejo de Águas Pluviais.....	65
Quadro 35: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 1: Hidrologia	66
Quadro 36: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 2: Micro e Macrodrenagem	66
Quadro 37: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 3: Medidas de Combate às Inundações	66
Quadro 38: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 4: Gestão do Sistema	67
Quadro 39: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 5: Defesa Civil	67
Quadro 40: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 6: Educação Ambiental	67
Quadro 41: Resumo do Cronograma Físico-Financeiro.....	68
Quadro 42: Investimentos por Setor Programa 1: Hidrologia.....	68
Quadro 43: Investimentos por Setor Programa 2: Micro e Macrodrenagem	68



Quadro 44: Investimentos por Setor Programa 3: Medidas de Combate às Inundações	69
Quadro 45: Investimentos por Setor Programa 4: Gestão do Sistema.....	69
Quadro 46: Investimentos por Setor Programa 5: Defesa Civil.....	69
Quadro 47: Investimentos por Setor Programa 6: Educação Ambiental	69
Quadro 48: Investimentos por Setor	70
Quadro 49: Memorial de Cálculo	70
Quadro 50: Síntese de Soluções Estruturais	73
Quadro 51: Órgãos públicos Municipais, Estaduais e Federais	79
Quadro 52: Descrição das origens das situações emergenciais – sistema de drenagem urbana.	80
Quadro 53: Cenários emergenciais segundo suas origens – sistema de drenagem urbana.....	81
Quadro 54: Ações para situações contingenciais – sistema de drenagem urbana.	81
Quadro 55: Ações de Emergência e Contingência – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.	82



LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACDP – Acoustic Doppler Current Profile

AGEPAR – Agência Reguladora do Paraná

ÁGUASPARANÁ – Instituto das Águas do Paraná

ANA – Agência Nacional das Águas

CEF – Caixa Econômica Federal

CEHPAR – Centro de Hidráulica e Hidrologia Professor Parigot de Souza

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CONSEMMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente

COPEL – Companhia Paranaense de Energia

COPEL – Companhia Paranaense de Energia

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EIA-RIMA – Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto do Meio Ambiente

FAVIUV – Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras

IAT – Instituto Água e Terra

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPTU – Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana

JICA – Japan International Cooperation Agency

LACTEC – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento

MC – Medidas de Controle

ME – Medidas Estruturais

MNE – Medidas Não-Estruturais

PAE-SAN – Plano de Atendimento a Emergências e Contingências para o Saneamento Básico

PEC – Plano de Emergência e Contingência

PLANCON – Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PMUV – Prefeitura Municipal de União da Vitória



PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico

SAMU – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

SANEPAR – Companhia de Saneamento Básico do Paraná

SEC-CORPRERI – Sociedade de Estudos Contemporâneos – Comissão Regional Permanente de Prevenção Contra Enchentes do Rio Iguaçu

SEDEST – Secretaria Estadual do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TR – Tempo de Recorrência (Retorno)

UNIFACS – Universidade Salvador

UNIUV – Centro Universitário de União da Vitória

ZER – Zona Especial de Recuperação

ZOO – Zona de Ocupação Ordenada

ZPA – Zona de preservação ambiental

ZUR – Zona de uso restrito



1. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A seguir, apresentam-se os objetivos específicos para a vertente de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, em complementação aos objetivos gerais apresentados anteriormente:

- Atender às diretrizes formuladas no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), instrumento regulado pela Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB);
- Atender à regulamentação fundiária municipal;
- Ampliar a infraestrutura de drenagem urbana no intuito de universalizar a prestação de serviço;
- Regulamentar o serviço de manejo de águas pluviais urbanas;
- Reduzir o número de ocorrências por alagamentos e/ou inundações;
- Evitar perdas materiais (econômicas e de valoração pessoal) e imateriais (humanas e de outros seres vivos);
- Reduzir as vazões de pico por meio do uso conjunto de medidas convencionais e não convencionais;
- Proteger fundos de vale e leitos naturais dos rios circunscritos na malha urbana;
- Criar incentivos de armazenamento e reutilização da água da chuva;
- Melhorar a qualidade da água pluvial ao reduzir a poluição difusa; e
- Promover à valoração dos rios urbanos por meio da educação ambiental e controle social;
- Propor cenários de gestão do sistema de drenagem urbana; e,
- Definir programas, metas e ações de curto, médio e longo prazos.

1.2. DEFINIÇÃO DE METAS

1.2.1. Plano Diretor (2008)

No Plano Diretor de União da Vitória, não foram determinadas metas específicas para drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Entretanto, há dois eixos que estão indiretamente interligados ao tema, os quais serão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Metas do Plano Diretor (2008)

Eixo 1	Convívio harmônico com o rio: Evitar a ocupação das margens dos rios Iguaçu, Vermelho, Guabiroba e d'Areia com urbanização, reservando tais regiões para preservação ambiental (Faixa situada entre a margem do respectivo curso d'água e a curva de nível que corresponde à cota da enchente de 5 anos de tempo de recorrência – cota 745,90) e para parques de uso geral (Faixa entre a curva de nível correspondente à inundação de 5 anos de retorno (745,90) e a de 10 anos de retorno (746,75), sobre a qual o zoneamento estará estabelecendo a proibição de uso permanente (admitindo construções não destinadas nem à moradia nem à atividade econômica).		
	Projeto	Ação	Metas
	Parques	Aquisição das Áreas	Faixas do Iguaçu: 100% adquiridas até 2013 Vermelho e Guabiroba: 60% até 2013; 100% até 2018 Rio d'Areia: 30% até 2013; 100% até 2018
		Concessão a entidades	Acompanhando a aquisição, com no máximo um ano de defasagem



		Parques de acesso público	Equipamento pronto em no máximo 2 anos após a concessão
	Avenidas	Avenidas Beira-Parque	Avenida Bento Munhoz: 50% do prolongamento até 2013; 50% até 2018
			Rua Padre Saporitti (Rio d'Areia): 33% até 2013; 67% até 2018
			São Cristóvão (Rio Vermelho): 85% até 2013; 100% até 2018
		Conjuntos (Rio Guabiroba): 70% até 2013; 100% até 2018	
Eixo 3	Qualidade de Vida Urbana: Proporcionar a todos os moradores do quadro urbano de União da Vitória uma satisfatória qualidade de vida através da oferta de infraestrutura sanitária e viária, equipamento educacional, de saúde, de lazer, abastecimento, cultura e serviços públicos em geral		
	Projeto	Ação	Metas
	Pavimentação	Pavimentação de vias locais	Ultrapassar 50% da quilometragem de vias urbanas pavimentadas até 2010. Para 2013, chegar a 67% e para 2018, chegar a 80%

Fonte: União da Vitória, 2008.

Vale ressaltar que o Plano Diretor de União da Vitória, encontra-se em fase de revisão em paralelo com o presente Plano Municipal de Saneamento Básico, ora em elaboração (2021). Ainda, as cotas de inundação foram atualizadas em função dos resultados obtidos no item 2.2, uma vez que foram constatadas inconsistências pelos técnicos da Prefeitura Municipal de União da Vitória com relação às cotas indicadas no Plano Diretor (2008).

1.2.2. Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (2012)

Não há metas definidas no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) elaborado em 2012, tendo em vista que o tema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas não foi introduzido no escopo do documento.

1.2.3. Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (2021)

Na Lei Federal nº 11.445/2007 (atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020), que define a Política Nacional de Saneamento Básico, o parágrafo segundo do art. 52º cita a necessidade dos serviços públicos de saneamento básico terem as demandas estimadas, por serviço, para o horizonte de vinte anos, considerando a definição de metas para curto, médio e longo prazo. Neste projeto foram adotados:

- 1 a 4 anos - curto prazo: 2022 a 2025;
- 5 a 8 anos - médio prazo: 2026 a 2029;
- 9 a 20 anos - longo prazo: 2030 a 2041.

Cabe destacar que apesar do início do contrato ter sido no ano de 2020, o contrato foi paralisado via ofício nº 123/2020 em função da Pandemia COVID-19, sendo retomado no ano de 2021.

A seguir, apresentam-se as metas a serem atingidas de curto, médio e longo prazo pelo poder público municipal de União da Vitória:

- Evitar ou mitigar as ocorrências de inundações e/ou alagamentos na área urbana de União da Vitória de curto a médio prazo;
- Preservar os fundos de vale e as planícies de inundação, a médio prazo;
- Remover as ocupações irregulares e em áreas de risco, principalmente, aquelas localizadas em áreas de inundação com Tempo de Recorrência (TR) de 5 anos;



- Investir na recuperação e revitalização do centro, com vistas a resolver os problemas de saturação de infraestruturas e degradação do ambiente construído a médio prazo
- Manter a fiscalização em áreas de risco e de ocupações irregulares em áreas urbanas de curto a longo prazo;
- Manter e preservar as áreas verdes e as áreas de proteção dos mananciais, visando ao equilíbrio ambiental, de curto a longo prazo;
- Incentivar o reuso da água pluvial na fonte;
- Incentivar a manutenção e limpeza preventiva da rede de drenagem urbana;
- Cadastrar a rede de drenagem urbana;
- Garantir o acesso do serviço à população de União da Vitória; e,
- Estudo referente ao impacto que os aterros no perímetro urbano, realmente interferem nas enchentes.

2. CENÁRIOS

A Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020 consolidou a temática de águas pluviais, dentro do conceito de Saneamento Básico que, por sua vez, é definido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, por último, drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas. Constitui-se, portanto, um forte aliado, tendo em vista a melhoria das condições sanitárias urbanas e como consequência, a melhoria da qualidade de vida da população em geral. A prioridade, em termos de saneamento básico, se deu historicamente, em primeiro lugar, há mais de 60 (sessenta) anos aos serviços de abastecimento e tratamento de água. Na sequência, ao esgotamento sanitário e, então, aos resíduos sólidos mais recentemente.

Tradicionalmente, o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas sempre esteve alocado em Secretarias Municipais de Obras e/ou de Serviços Públicos, como parte complementar das obras de urbanização e pavimentação. Nosso país, ainda se encontra no processo de criação de uma cultura da gestão do serviço público de manejo de águas pluviais urbanas. Pouca experiência foi acumulada nos anos passados sobre a gestão de um sistema independente para as águas pluviais como acontece com água e esgoto, e mais recentemente, com os resíduos sólidos. Muito ainda há que se aprender para que os municípios assimilem as responsabilidades de um sistema como um todo e não apenas parte de outros serviços / obras públicas.

Isto posto, foram elencados alguns cenários e estudos existentes em busca da construção do cenário possível a ser proposto para a gestão das águas pluviais em União da Vitória, conforme segue. A construção dos cenários para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foi feita com base em cenários desejado, previsível e normativo.

2.1. CENÁRIO DESEJADO

O cenário desejado é o que se almeja alcançar com relação à drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas. Por esta razão, uma série de fatores podem ser elencados para que o exercício do poder público municipal seja: dotado de recursos humanos qualificados, recursos materiais e financeiros destinados a investimentos no setor para universalização do serviço, competente em ampliar as ações de manutenção e fiscalização; resiliente no tocante a eventuais fenômenos hidrológicos críticos, sendo capaz de prevenir os riscos de alagamentos e inundações; provido de uma defesa civil municipal atuante na preparação, mitigação, resposta e recuperação contra desastres cujos impactos não puderam ser prevenidos; capaz de integrar o meio ambiente, fundos de vale, corpos hídricos, paisagens naturais ao meio urbano; reverente no sentido de realizar da melhor forma possível a realocação de famílias atualmente situadas em ocupações irregulares ou em áreas de risco, bem como fiscal para que essas regiões não sejam novamente ocupadas; cuja população seja proativa quanto ao armazenamento e reuso das águas pluviais que se precipitam em seus terrenos, sejam eles de origem pública ou particular; respeitoso ao meio ambiente no que diz respeito às faixas de leitos de córregos e rios urbanos no intuito de preservar as áreas de inundação e com relação às formas de tratamento da poluição difusa relacionado à força de escoamento das águas provenientes das chuvas, nas superfícies urbanas.

Visto isso, os esforços para a melhoria do atendimento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas em um recorte nacional são inúmeros e deverão concentrar-se em soluções não convencionais em conjunto com as convencionais que, por sua vez, são empregadas largamente pela prestação de serviços públicos em território nacional. Segundo CANHOLI (2014, p. 31):

[...] as medidas não convencionais em drenagem urbana podem ser entendidas como estruturas, obras, dispositivos ou mesmo como conceitos diferenciados de projeto, cuja utilização não se encontra ainda disseminada. São soluções que diferem do conceito tradicional de canalização, mas podem estar a elas associadas, para adequação ou otimização do sistema de drenagem.

Ou seja, as soluções implantadas ao longo das últimas décadas para os municípios brasileiros, como o de canalizar os corpos hídricos, no intuito de aumentar a velocidade do escoamento e reduzir as vazões de pico, funcionam exclusivamente no local de intervenção, visto que o problema é transferido para áreas consideradas de jusante. Dessa forma, as medidas convencionais não deverão ser incentivadas exclusivamente: a elas deverão estar associadas medidas não convencionais como de retenção, reservação, infiltração, reutilização das águas pluviais, entre outras, que promovam a redução da velocidade de escoamento e de vazões de pico, bem como aumentar o tempo de concentração das bacias hidrográficas. De preferência que sejam acompanhadas de medidas de tratamento de qualidade da água da chuva com a redução da carga de poluição difusa proveniente da lixiviação do escoamento das nas superfícies urbanas, com possibilidade de este ser no ponto de exutório/lançamento aos corpos hídricos ou então ao longo das bacias hidrográficas retendo-a antes mesmo de chegar ao sistema de microdrenagem e/ou às galerias subterrâneas de drenagem urbana.

Além dessas soluções para a gestão do sistema também deverão ser prioridade para o planejamento do sistema de drenagem, a criação de um sistema de informações georreferenciadas da rede subterrânea, regularização de novas ocupações urbanas, com



exigências de projetos de drenagem com medidas não convencionais, incentivo para o aproveitamento e detenção das águas pluviais nas novas construções, criação de um departamento específico ou autarquia para gestão da drenagem no município, e outras medidas, são fundamentais para que as obras realizadas estejam acompanhadas de ações secundárias, que garantam a minimização dos problemas de drenagem enfrentados pelo poder público municipal.

2.2. CENÁRIO PREVISÍVEL

O Cenário Previsível aponta para um atendimento baixo de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, visto que apenas 26,6% da extensão total de ruas de União da Vitória são atendidas por infraestrutura de drenagem urbana. A microdrenagem ainda se encontra comprometida com o cadastro georreferenciado incompleto de drenagem urbana. O cadastro mesmo que incompleto possibilita a identificação de manilhas cuja seção não comporta uma vazão de pico de cheias, ou pontos em que há convergência com o sistema de esgotamento sanitário, o que prejudica a tomada de decisões e a definição de programas específicos para a resolução dos problemas de alagamentos. A continuidade da elaboração deste cadastro é imprescindível para a elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Urbanas, com um maior nível de detalhamento. Deve-se atentar também à limpeza preventiva da rede de drenagem urbana, uma vez que há relatos da população de que a manutenção não é realizada de modo satisfatório ou sem cronograma.

Com relação à macrodrenagem, as ocupações em áreas de risco, em planícies de inundação contribui para o aumento de casos de prejuízos humanos e materiais. Deve-se:

- evitar a ocupação das margens dos rios Iguaçu, Vermelho, Guabiroba e d'Areia com urbanização, reservando tais regiões para preservação ambiental: Faixa situada entre a margem do respectivo curso d'água e a curva de nível que corresponde à cota da enchente de 5 anos de tempo de recorrência (746,19 m); e

A adoção de bacias de amortecimento e de infiltração, como parques, bacias de retenção ou detenção em espaços públicos é um fator que contribui para a redução de casos de inundações. As aplicações destes modelos atuam de forma a reduzir a velocidade de escoamento das chuvas, aumentar o tempo de concentração da bacia hidrográfica e, então, reduzir o número de domicílios de jusante, afetados por ocorrências de inundação.

De forma a contornar o cenário previsível, como exemplo, pode ser citada a tese de doutorado de Milograna (2009) intitulada "Sistemática de Auxílio à Decisão para a Seleção de Alternativas de Controle de Inundações Urbanas", apresenta contribuições interessantes para a construção de cenários, as quais destacam-se a seguir:

- Inundações lentas ou fluviais, em regiões planas;
- Inundações rápidas ou por chuvas torrenciais;
- Inundações por escoamento urbano, em pequenas bacias até 10km²;
- Inundações pelas torrentes, em áreas com declividades acima de 6%;
- Submersões marinhas;



- Inundações estuarinas;
- Inundações por remanso da rede de drenagem pluvial, e,
- Inundações por elevação do nível do Lençol Freático.

Ainda, são relacionadas algumas medidas mitigadoras a serem levadas em consideração, tais como:

- Poços de infiltração;
- Valas, valetas e planos de infiltração;
- Trincheiras de infiltração e retenção;
- Pavimentos permeáveis com estrutura de retenção e infiltração;
- Telhados armazenadores;
- Bacias de retenção ou retenção de cheias:
 - A céu aberto (parques urbanos);
 - Áreas úmidas;
 - Bacias subterrâneas.
- Diques, e,
- Canais de desvio.

Finalmente, sugere que o aumento na eficiência do escoamento poderá se dar através de:

- Dragagem (limpeza) de tubulações, galerias, canais e leitos de rios;
- Substituições dos revestimentos de canais, e,
- Retificação de canais.

Recomenda também, que os projetos deverão obedecer aos critérios hidrológicos determinados para a Região, bem como a vulnerabilidade (susceptibilidade e valor) das áreas sujeitas às inundações. A partir dessas principais considerações propõem a construção de quatro cenários:

- A. Sem medidas de controle de inundações, ou seja, desocupação das áreas alagadas com relocações (medidas emergenciais);
- B. Controle de cheias através de barramentos (medidas paliativas);
- C. Construção de diques de contenção, com adequação de pontes e faixas de domínio com canais paralelos (com medidas estruturais e sem medidas preventivas), e,
- D. Sistema de Previsão e Alerta pela instalação de sensores de precipitação de nível, datalogger, transmissor e software de comunicação (com medidas preventivas, estruturais e estruturantes).

2.2.1.1. Cotas de Inundações

De acordo com o Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem:

A aplicação do método estatístico é recomendável para períodos de recorrência de, no máximo 100 anos ou menor que o dobro do período de dados disponíveis, pois, nestes casos qualquer lei de distribuição é satisfatória porque, normalmente, os resultados diferem pouco entre si.

Os resultados da extrapolação estatística obtidos segundo diversas leis de distribuição começam a divergir apreciavelmente somente para tempos de recorrência mais elevados, para os quais, a aplicação não é mais recomendável.

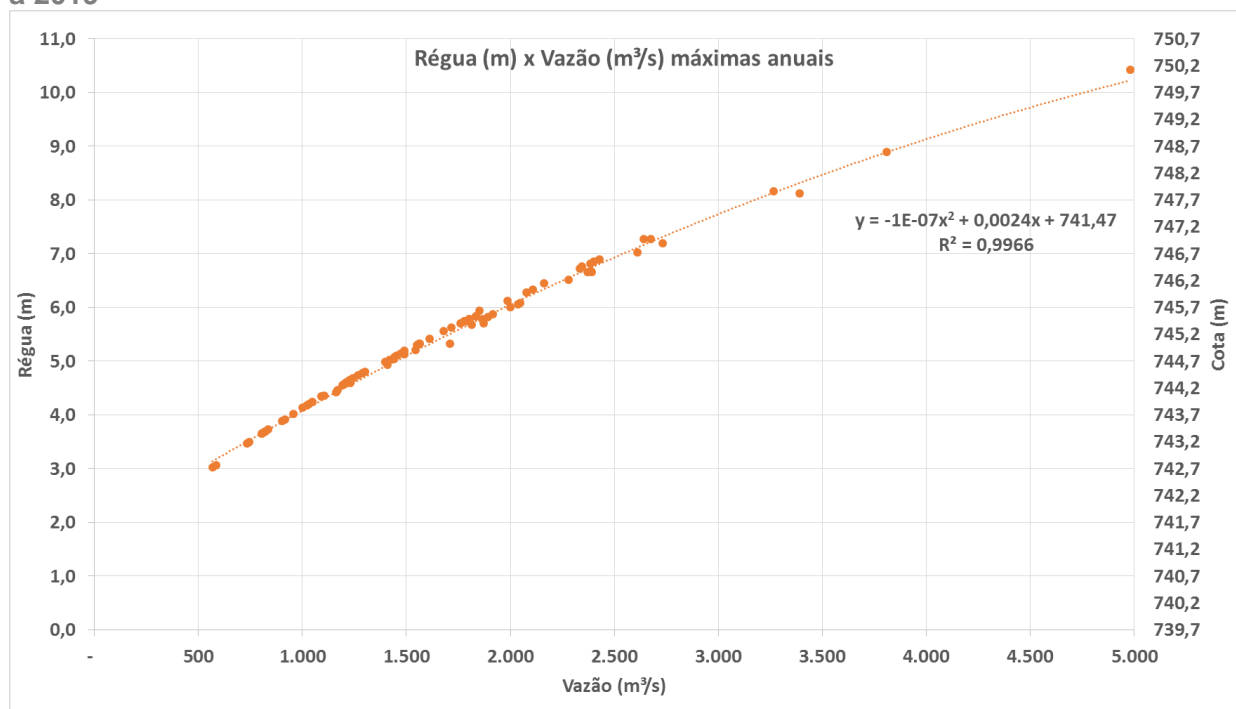
Os modelos estatísticos mais conhecidos são as Leis de Distribuição de Gumbel, Hazen e Log Pearson III. Entretanto nenhum destes procedimentos pode ser considerado melhor que os outros porque uma lei estatística não pode traduzir com fidelidade as complexas relações envolvidas na ocorrência de descargas mais raras.

Enquanto as precipitações excepcionais de chuva tendem aproximadamente para uma lei parabólica com o tempo de recorrência da forma, para valores muito altos, as descargas dos rios por estarem sujeitas a outros fatores como permeabilidade do solo, cobertura vegetal, forma da bacia, declividade dos cursos d'água e amortecimento das descargas extravasadas, não apresentam uma distribuição estatística satisfatória para descrever picos de enchentes excepcionais de baixa frequência que atenda satisfatoriamente a todos os casos.

Por isso os resultados dos estudos estatísticos de descargas máximas de rios devem ser aceitos com muita reserva e precaução, pois é grande a irregularidade que pode ocorrer na sua sucessão natural, sendo frequente o aparecimento de uma descarga tão excepcionalmente maior que as outras, da série observada, que se tem dúvida do tempo de recorrência a ser atribuído ou qual o grau de influência a ser adotado na curva de ajustamento estatístico (BRASIL, 2005).

De modo a relacionar as cotas de inundações no município de União da Vitória, com as vazões do Rio Iguaçu para diferentes Tempos de Recorrência foram utilizados dados históricos de cota e vazão máximas anuais do período de 1930 a 2019 (Figura 1) sendo adotado o método de Gumbel, que será explicado na sequência.

Figura 1: Gráfico de dispersão: cota (m) x vazão (m³/s) máximas anuais do período de 1930 a 2019



Fonte: Funpar, 2021.

Gumbel demonstrou que, se o número de vazões máximas anuais tende para infinito, a probabilidade, em percentagem, de não ser excedida uma dada descarga e o tempo de recorrência correspondente podem ser obtidos pelas expressões abaixo:

$$P = 100 \left(1 - \frac{m}{n - 1} \right) \text{ ou } T_R = \frac{100}{100 - P}$$

Na qual:

P = probabilidade de não ocorrerem descargas maiores (%);

Tr = Tempo de Recorrência (anos);

m = número de ordem da série anual, organizada de forma decrescente;

n = número de anos de observação.

O Quadro 2 apresenta o método de Gumbel aplicado.



Quadro 2: Método de Gumbel aplicado (1930-2019).

Número de Ordem	Ano	Vazões em ordem decrescente (m³/s)	Probabilidade de não ocorrer descargas maiores (%)	Tempo de Recorrência (TR) (anos)	Régua (m)	Cota (m)
1	1983	4979,6	98,9	89,0	10,42	750,03
2	1992	3808,5	97,8	44,5	8,89	748,50
3	2014	3389,5	96,6	29,7	8,13	747,74
4	1935	3266,8	95,5	22,3	8,16	747,77
5	1998	2731,0	94,4	17,8	7,20	746,81
6	1957	2674,7	93,3	14,8	7,28	746,89
7	1993	2642,8	92,1	12,7	7,27	746,88
8	2010	2611,9	91,0	11,1	7,02	746,63
9	1971	2428,5	89,9	9,9	6,89	746,50
10	1954	2402,0	88,8	8,9	6,85	746,46
11	1997	2393,0	87,6	8,1	6,66	746,27
12	2013	2389,4	86,5	7,4	6,67	746,28
13	1938	2383,0	85,4	6,8	6,82	746,43
14	2011	2371,9	84,3	6,4	6,66	746,27
15	1995	2342,7	83,1	5,9	6,76	746,37
16	1946	2333,6	82,0	5,6	6,73	746,34
17	2000	2279,9	80,9	5,2	6,51	746,12
18	1982	2161,2	79,8	4,9	6,45	746,06
19	1990	2108,2	78,7	4,7	6,33	745,94
20	1987	2078,5	77,5	4,5	6,28	745,89
21	2009	2046,0	76,4	4,2	6,09	745,70
22	2019	2035,3	75,3	4,0	6,06	745,67
23	2001	2000,4	74,2	3,9	6,00	745,61
24	1955	1985,0	73,0	3,7	6,12	745,73
25	2005	1914,4	71,9	3,6	5,87	745,48
26	2015	1892,3	70,8	3,4	5,82	745,43
27	1999	1870,3	69,7	3,3	5,70	745,31
28	2007	1866,2	68,5	3,2	5,79	745,40
29	1984	1850,0	67,4	3,1	5,94	745,55
30	1972	1833,2	66,3	3,0	5,84	745,45
31	1932	1833,0	65,2	2,9	5,84	745,45
32	2012	1813,6	64,0	2,8	5,68	745,29
33	1981	1804,5	62,9	2,7	5,79	745,40
34	1989	1801,6	61,8	2,6	5,78	745,39
35	1961	1782,5	60,7	2,5	5,75	745,36
36	1980	1782,5	59,6	2,5	5,75	745,36
37	1947	1777,6	58,4	2,4	5,74	745,35
38	1973	1760,5	57,3	2,3	5,71	745,32
39	1939	1716,5	56,2	2,3	5,63	745,24
40	1975	1711,0	55,1	2,2	5,32	744,93
41	1988	1678,4	53,9	2,2	5,56	745,17
42	1950	1610,0	52,8	2,1	5,42	745,03
43	1979	1565,0	51,7	2,1	5,33	744,94
44	1970	1560,0	50,6	2,0	5,32	744,93
45	1953	1550,0	49,4	2,0	5,3	744,91
46	2016	1543,4	48,3	1,9	5,21	744,82
47	2004	1488,7	47,2	1,9	5,13	744,74
48	1996	1488,5	46,1	1,9	5,19	744,8
49	1965	1471,8	44,9	1,8	5,14	744,75
50	1931	1453,0	43,8	1,8	5,10	744,71
51	1948	1443,4	42,7	1,7	5,08	744,69
52	2008	1439,6	41,6	1,7	5,04	744,65
53	1976	1419,4	40,4	1,7	5,03	744,64

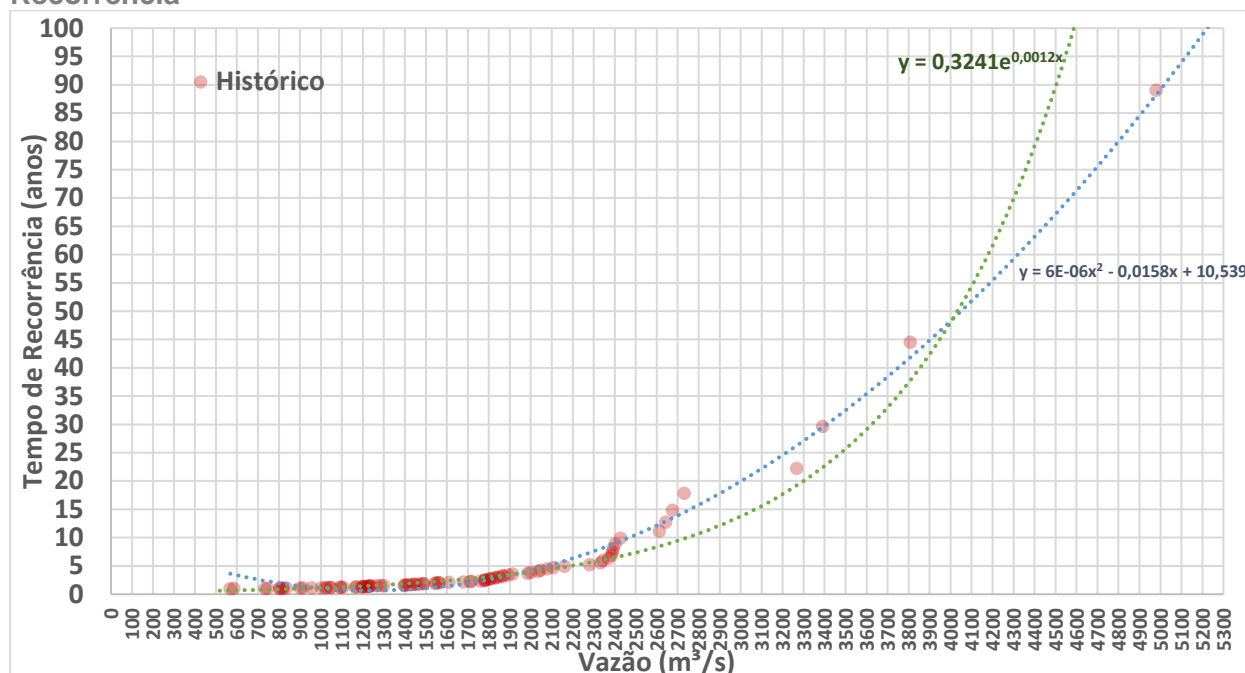


Número de Ordem	Ano	Vazões em ordem decrescente (m ³ /s)	Probabilidade de não ocorrer descargas maiores (%)	Tempo de Recorrência (TR) (anos)	Régua (m)	Cota (m)
54	2018	1408,6	39,3	1,6	4,94	744,55
55	1937	1399,0	38,2	1,6	4,99	744,60
56	1966	1399,0	37,1	1,6	4,99	744,60
57	1994	1299,9	36,0	1,6	4,80	744,41
58	1969	1286,0	34,8	1,5	4,78	744,39
59	1941	1268,0	33,7	1,5	4,74	744,35
60	1936	1242,0	32,6	1,5	4,68	744,29
61	1956	1234,0	31,5	1,5	4,66	744,27
62	2003	1230,5	30,3	1,4	4,60	744,21
63	1930	1226,0	29,2	1,4	4,64	744,25
64	1945	1218,0	28,1	1,4	4,62	744,23
65	1967	1210,0	27,0	1,4	4,60	744,21
66	1986	1206,0	25,8	1,3	4,59	744,2
67	1942	1198,0	24,7	1,3	4,57	744,18
68	1951	1194,0	23,6	1,3	4,56	744,17
69	2002	1170,4	22,5	1,3	4,46	744,07
70	2017	1163,8	21,3	1,3	4,43	744,04
71	1991	1105,3	20,2	1,3	4,36	743,97
72	1952	1093,0	19,1	1,2	4,34	743,95
73	1960	1093,0	18,0	1,2	4,34	743,95
74	1963	1048,0	16,9	1,2	4,24	743,85
75	1977	1048,0	15,7	1,2	4,24	743,85
76	1958	1030,0	14,6	1,2	4,20	743,81
77	1974	1022,0	13,5	1,2	4,18	743,79
78	1962	1002,0	12,4	1,1	4,13	743,74
79	1944	956,4	11,2	1,1	4,02	743,63
80	1964	914,4	10,1	1,1	3,92	743,53
81	1943	901,9	9,0	1,1	3,89	743,5
82	1933	836,3	7,9	1,1	3,73	743,34
83	1934	820,0	6,7	1,1	3,69	743,3
84	1978	816,0	5,6	1,1	3,68	743,29
85	1949	804,0	4,5	1,0	3,65	743,26
86	1959	804,0	3,4	1,0	3,65	743,26
87	1968	745,0	2,2	1,0	3,50	743,11
88	1985	733,6	1,1	1,0	3,47	743,08
89	2006	586,3	0,0	1,0	3,06	742,67
90	1940	568,0	0,0	1,0	3,02	742,63

Fonte: Funpar, 2021.

A partir dos resultados obtidos e apresentados no gráfico (Figura 2) foi possível calcular os tempos de recorrência para diferentes cotas e vazões do Rio Iguazu (Quadro 3). Com base nas curvas de nível, foi possível obter as manchas de inundação no município para diferentes tempos de recorrência (Figura 3).

Figura 2: Gráfico de Dispersão: Histórico de vazões máximas do Rio Iguazu x Tempo de Recorrência



Nota: $T_R \leq 5$ anos: a linha de tendência verde é a que melhor explica;
 $T_R > 5$ anos: a linha de tendência azul é a que melhor explica.

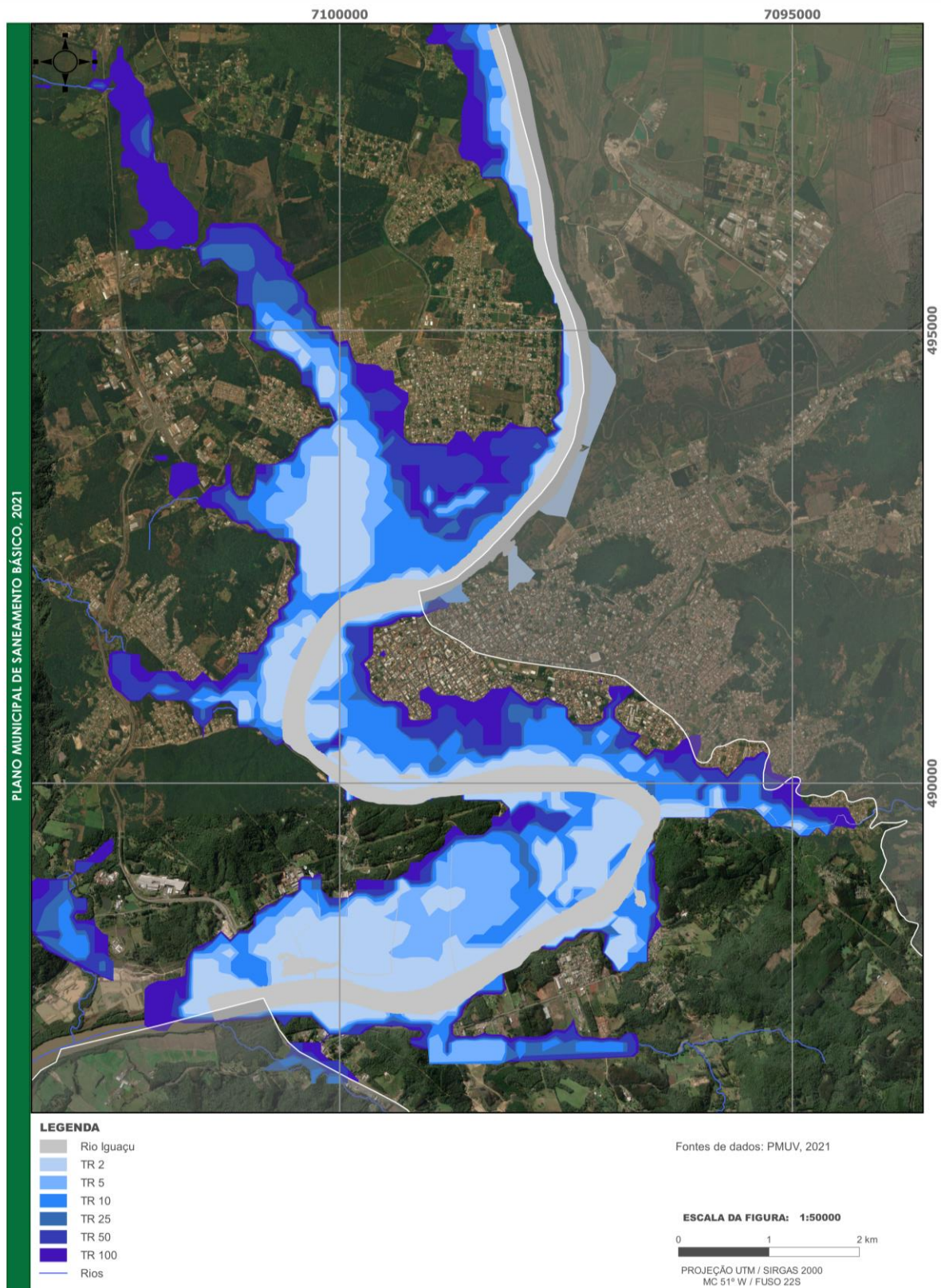
Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 3: Rio Iguazu: Parâmetros de Tempo de Recorrência, Vazão, Régua e Cota

Tempo de Recorrência (anos)	Vazão (m³/s)	Régua (m)	Cota (m)
2	1500	5,19	744,80
5	2280	6,58	746,19
10	2600	7,09	746,70
20	3135	7,88	747,49
25	3354	8,18	747,79
50	4200	9,30	748,91
100	5397	10,71	750,32
200	7088	12,50	752,11

Fonte: Funpar, 2021.

Figura 3: Manchas de Inundação para diferentes Tempos de Recorrência, em União da Vitória



Fonte: Funpar, 2021.



2.3. CENÁRIO NORMATIVO

O Plano apresentou a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final de águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. Este conceito foi revisto e atualizado por redação dada pela Lei Federal nº 13.308/2016, altera este conceito para “drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”.

O PLANSAB, apresenta como princípios fundamentais (BRASIL, 2013):

- A universalização do acesso a todos os bens e serviços produzidos pela sociedade;
- A equidade como a superação de diferenças evitáveis, desnecessárias e injustas;
- A integralidade como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- A intersetorialidade como a atual metamorfose na estrutura do conhecimento disciplinar;
- A sustentabilidade ambiental, social, de governança, e a econômica;
- A possibilidade de conciliar eficiência técnica, econômica e eficácia social, e,
- O controle social e a participação dos usuários na gestão dos serviços.

De acordo com o PLANSAB (BRASIL, 2019), a meta nacional para 2023 é reduzir de 17,7% para 14,9 % os municípios com enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos; reduzir de 984 para 826 a quantidade de pessoas desalojadas ou desabrigadas em decorrência de eventos hidrológicos impactantes ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos, por 100 mil habitantes; e aumentar de 96,4% para 97,3 % os domicílios não sujeitos a riscos de inundações na área urbana. As metas podem ser visualizadas no Quadro 4.



Quadro 4: Situação atual, em 2010, e metas para 2023 e 2033 para drenagem urbana.

Indicador	Fonte	Ano	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
D1. % de municípios com enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos ⁽¹⁾	PNSB	2008	41,0	33,0	36,0	51,0	43,0	26,0
	S2ID ⁽²⁾	2016	17,7	32,2	4,3	25,7	24,2	10,5
	Metas do	2023	14,9	27,2	4,3	21,3	21,2	8,2
	Plansab	2033	11,0	20,0	4,3	15,0	17,0	5,0
D2. % de domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana	SNIS	2017	96,3	94,8	97,4	96,1	95,6	97,1
	Metas do	2023	96,4	93,4	97,1	97,3	96,3	90,8
	Plansab	2033	97,3	95,1	97,8	98,1	97,0	94,4

⁽¹⁾ Observa-se, à exceção da macrorregião Norte, variações elevadas no índice, entre 2008 e 2016, que decorre provavelmente de imprecisão nos dados. Espera-se que, com o funcionamento regular do SNIS, obtenha-se uma série histórica mais consistente.

⁽²⁾ Até o Relatório de Avaliação Anual do Plansab, ano 2016, utilizou-se o S2ID - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, ajustado. Entretanto, com a implantação do componente de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do SNIS, a proposta é adotar esse sistema como fonte.

Fonte: BRASIL, 2019.

Com o objetivo de focalizar as ações de curto prazo, verifica-se no Programa Temático 2040 (Gestão de Riscos e Resposta a Desastres) que compõe o PPA 2016-2019, que foram elencados, em 2012, 821 municípios prioritários que apresentaram os maiores índices de letalidade, desabrigados, desalojados e recorrências desses desastres. Esse conjunto representa 88% dos desabrigados e desalojados e 94% das mortes registradas entre os anos de 1991 e 2010, no universo de 3.792 municípios que apresentaram registros de desastres naturais (SNIS-AP 2015). Desta forma a proposta de ações de curto prazo (2023) se resume a “ampliar a macrodrenagem, por meio da expansão e reposição de sistemas de drenagem sustentável nos municípios críticos identificados com alto risco a eventos hidrológicos” (BRASIL, 2019).

O Ministério de Integração Nacional disponibiliza aos Municípios, os Programas de Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial, e Prevenção para Emergências e Desastres. Os levantamentos e estudos elaborados e coordenados pela Universidade de Minas Gerais, possibilitaram a apresentação de três cenários plausíveis, sendo o Cenário 1, eleito como referência para a política de saneamento básico no País, no período 2011-2030 (Figura 4).

Figura 4: Cenários Plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil.

CONDICIONANTES	HIPÓTESE 1	HIPÓTESE 2	HIPÓTESE 3
QUADRO MACROECONÔMICO	Elevado crescimento, sem gerar pressões inflacionárias, com uma relação dívida/PIB decrescente	Moderado crescimento, expansão modesta da taxa de investimento e ocorrência de pressão inflacionária	Menor crescimento, menor expansão da taxa de investimento e maior pressão inflacionária
PAPEL DO ESTADO (Modelo de Desenvolvimento) / MARCO REGULATÓRIO / RELAÇÃO INTERFEDERATIVA	Estado provedor e condutor dos serviços públicos com participação do setor privado e forte cooperação entre os entes federativos	Redução do papel do Estado, participação do setor privado em funções públicas essenciais e moderada cooperação entre os entes	Estado mínimo com mudanças nas regras regulatórias e conflitos na relação interfederativa
GESTÃO, GERENCIAMENTO, ESTABILIDADE E CONTINUIDADE DE POLÍTICAS PÚBLICAS / PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	Avanços na capacidade de gestão com continuidade entre mandatos	Políticas de estado contínuas e estáveis	Prevalência de políticas de governo
INVESTIMENTOS NO SETOR	Crescimento do patamar dos investimentos públicos e privados submetidos ao controle social	Aumento dos investimentos públicos e privados, parcialmente com critérios de planejamento, insuficientes para a universalização	Diminuição do atual patamar de investimentos públicos e privados aplicados sem critérios
MATRIZ TECNOLÓGICA / DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	Desenvolvimento de tecnologias apropriadas e ambientalmente sustentáveis	Adoção parcial de tecnologias sustentáveis de forma dispersa	Soluções não compatíveis com as demandas e com tendências internacionais

Fonte: BRASIL, 2019.

O Cenário Busca da Universalização partiu da premissa de que a economia brasileira apresentará um crescimento moderado no período 2019 a 2033, durante o qual mesmo com dificuldades na implementação das reformas estruturais necessárias, os maiores gargalos existentes seriam superados – sobretudo na área de infraestrutura econômica – de forma a assegurar o médio crescimento previsto. Tal desempenho possibilitará, assim, um crescimento no patamar de investimentos em saneamento básico que, embora insuficientes para alcançar a universalização, terá condições de melhorar significativamente o nível de acesso e a qualidade dos serviços. Tais características tornam este cenário factível para a política de saneamento básico do Brasil no período de 2019 a 2033, o que justifica a sua escolha como cenário base para a versão revisada do PLANSAB.

O Quadro 5 apresenta as principais características do Cenário 5 (Busca da Universalização).

Quadro 5: Principais características do Cenário 5.

Condicionante	Hipótese
Quadro macroeconômico	Moderado crescimento, expansão modesta da taxa de investimento e ocorrência de pressão inflacionária.
Papel do Estado / Marco regulatório / Relação interfederativa	O Estado assume o papel de condutor das políticas públicas essenciais, com participação também no provimento dos serviços públicos, mas com ampliação da participação do setor privado na prestação de serviços de funções essenciais e com reversão parcial das condições de desigualdade social. Avanço na aplicação dos marcos regulatórios existentes e na cooperação e coordenação federativas, embora ainda com fragilidades.
Gestão, gerenciamento, estabilidade e continuidade das políticas públicas / Participação e controle social	Políticas de estado contínuas e estáveis, com avanços no planejamento integrado e a criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos. Manutenção do nível atual de participação social nos três entes federados, com moderada influência na formulação e implementação das políticas públicas, particularmente do desenvolvimento urbano.



Condicionante	Hipótese
Investimentos no setor	Aumento no atual patamar de investimentos públicos federais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares e programas de governo), bem como dos investimentos privados, em conformidade com os critérios de planejamento, porém em quantidade insuficiente para se alcançar a universalização.
Matriz tecnológica / Disponibilidade de recursos hídricos	Desenvolvimento tecnológico moderado e seletivo em áreas de conhecimento e para setores produtivos destacados na economia brasileira, com uso de tecnologias apropriadas, adequadas e sem danos ambientais, disseminado em algumas regiões do País. Adoção parcial de estratégias de conservação e gestão de mananciais e mitigação da mudança do clima com melhorias graduais das condições de acesso aos recursos hídricos.

Fonte: BRASIL, 2019.

O PLANSAB (BRASIL, 2013; 2019) ainda define:

- Medidas Estruturais (ME): investimentos em obras com intervenções físicas relevantes para a conformação das infraestruturas físicas dos sistemas de saneamento, e,
- Medidas Não-Estruturais ou Estruturantes (MNE): aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento.

2.4. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

2.4.1. Capacidade Econômico-financeira do Município

A implantação e gestão dos sistemas de drenagem nos municípios implicam na mobilização de uma quantidade expressiva de recursos financeiros. Para garantir a sustentabilidade financeira destes serviços, é possível estabelecer modalidades de captação de recursos. Dentre estas modalidades estão os impostos, as taxas (podendo ser fixas ou calculadas com base em parâmetros físicos) e os pagamentos correspondentes a um consumo (BAPTISTA, NASCIMENTO, 2002).

No Brasil, bem como em outros países, os serviços de drenagem urbana são financiados por uma parcela do orçamento do município. Eventualmente, podem ocorrer investimentos Federais ou Estaduais, dirigidos especialmente a execução de obras, mas a composição destes recursos empregados na manutenção dos sistemas de drenagem é municipal, sendo captados através de impostos. Geralmente, o financiamento é feito através do Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana (IPTU). Como a drenagem urbana não é percebida como prioridade política, seu financiamento esbarra na restrição orçamentária e o que se tem observado é que os investimentos são insuficientes diante da elevada demanda (CANÇADO, NASCIMENTO, CABRAL, 2006; TUCCI, 2002).

A aplicação de uma taxa de drenagem é uma forma de sinalizar ao usuário a existência de um valor para os serviços de drenagem urbana e que estes custos variam de acordo com a impermeabilização do solo (GOMES, BAPTISTA e NASCIMENTO, 2008). Como o serviço não é ofertado igualmente a todos os usuários na área urbana, é difícil estabelecer um valor a ser cobrado pelo uso destes serviços.



Quando da implantação do modelo de gestão institucional a ser adotado, após aprovação por parte do Poder Público Municipal, deverá ser elaborado estudo detalhado da sustentabilidade econômico-financeira do modelo aprovado, estabelecendo-se, então, a origem dos recursos necessários.

Os recursos a serem estabelecidos deverão cobrir os custos de administração, gestão e fiscalização, elaboração de projetos, expansão, reposição, operação e manutenção do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas.

Estabelecidas as principais rubricas administrativas e operacionais do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas para União da Vitória, torna-se necessária a definição dos recursos econômico-financeiros, tendo em vista que a sustentabilidade da Prefeitura Municipal de União da Vitória se dá através de recursos orçamentários próprios, transferidos de forma global, sem detalhamento por serviços de drenagem prestados, ou seja, o ente controlador repassa os recursos financeiros para pagamento das despesas com pessoal, de custeio em geral e de capital.

Pelo exposto na etapa do diagnóstico, observa-se que a prestação dos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas é realizada com recursos municipais próprios advindos do IPTU. Esta situação remete para a busca de soluções alternativas tendo em vista a sustentabilidade financeira do sistema, a qual poderá ocorrer através da implantação de cobrança pelos serviços prestados como já vem ocorrendo em algumas cidades brasileiras e no exterior.

De acordo com Ribeiro (2016), a prestação de serviço público de manejo de águas pluviais urbanas é “dever do Município executar as políticas públicas relacionadas à drenagem e manejo de águas pluviais, a fim de se resguardar a incolumidade dos munícipes”. A responsabilidade civil de acordo com a jurisprudência estabelecida, se faz presente nas mais diversas situações como nos casos de danos provocados por:

- Ausência de tampa de segurança em bueiro;
- Entupimento da galeria de drenagem; e,
- Não conclusão de obras de drenagem.

Estes elementos, segundo Ribeiro (2016), atribuem a uma estrutura administrativa – o serviço público de manejo de águas pluviais – as responsabilidades operacionais do sistema, normalmente com receitas próprias como por exemplo nos Estados Unidos. No Brasil, este serviço não vem merecendo tratamento institucional adequado, sendo executado em conjunto com outras atividades tais como a pavimentação de vias, sem segregação contábil, sem receitas vinculadas e, ainda, sem um planejamento que lhe oriente as ações.

O Art. 29º do Capítulo VI - Dos Aspectos Econômicos e Sociais, da Lei Federal nº 11.445/2007 determina:

Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

[...] III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação dos serviços ou de suas atividades (BRASIL, 2007).



Já o Art. 36º, enfatiza que:

A cobrança pela prestação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água da chuva, bem como poderá considerar:

I - o nível de renda da população da área elencada;

II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas (BRASIL, 2007).

O Art. 15º do Decreto Federal nº 7.217/2010 (BRASIL, 2010) que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007 detalha: “Consideram-se os serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas os constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

- Drenagem urbana;
- Transporte de águas pluviais urbanas;
- Detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias; e,
- Tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas.

Ribeiro (2016), complementa alguns elementos sobre a propriedade das águas pluviais privadas e públicas:

- As águas pluviais têm caráter de coisas sem dono por cujo motivo pertencem, por ocupação (e não por acessão), ao dono ou proprietário do terreno em que elas caem, ou correm, podendo ser por ele apanhadas ou colhidas, guardadas ou reservadas, e, aproveitadas, de acordo com suas necessidades - Código Civil de 1916;
- Pela edição do Código das Águas de 1934, em seu art. 103º, tal situação se modificou, passando a se conhecer a propriedade ao proprietário do terreno que nele caírem, pelo que se afastou a necessidade de haver ato específico de apropriação, podendo o mesmo dispor delas à vontade, salvo existindo direito em sentido contrário. O Art. 4º detalha no caso do proprietário de tais águas não as aproveitar, deixando que transponham o limite do seu prédio/lote, não significa que nunca tenha sido proprietário, mas que abandonou a propriedade que adquiriu. Assim, transpondo o limite do prédio/lote em que caírem, abandonadas pelo proprietário do mesmo, as águas pluviais no que lhes for aplicável, ficam sujeitas às regras ditadas para as águas comuns e para as águas públicas.
- Segundo o Art. 1290º do Código Civil em vigor, “o proprietário de nascente ou do solo onde caem as águas pluviais, satisfeitas as necessidades de seu consumo não pode impedir ou desviar o curso natural das águas remanescentes pelos prédios inferiores”.

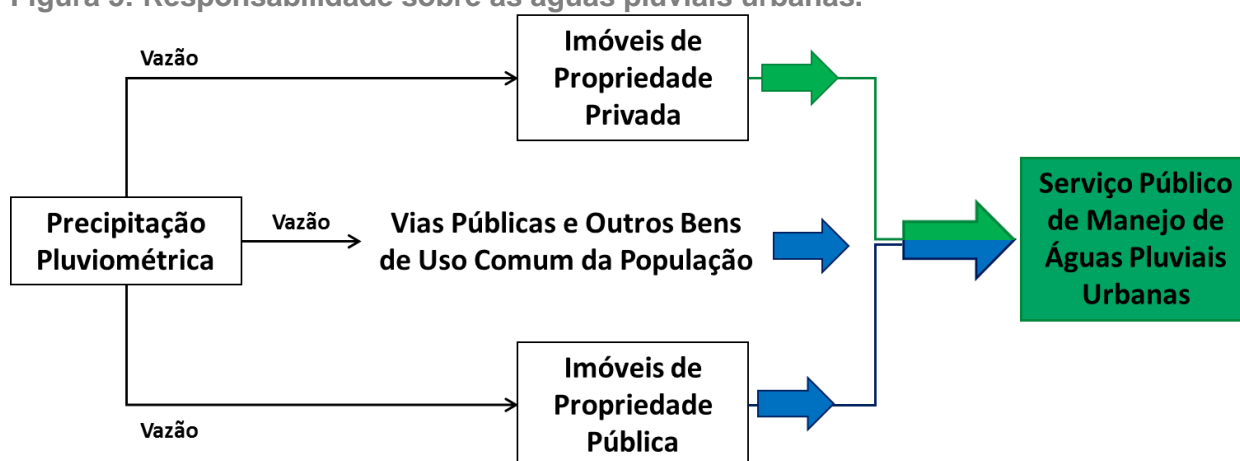
Ainda, segundo Ribeiro (2016):

Sob o ponto de vista exclusivamente do Direito Civil, o Município e seu sistema de drenagem seriam responsáveis apenas pelas águas pluviais públicas, que tenham se precipitado nas vias públicas e, ainda, aqueles que escoam naturalmente de prédios urbanos para as vias públicas.

Seriam excluídos de sua responsabilidade as águas pluviais que ao se precipitarem sobre um prédio/lote, são artificialmente drenadas para a via pública.

A Figura 5, ilustra o anteriormente detalhado.

Figura 5: Responsabilidade sobre as águas pluviais urbanas.



Fonte: Funpar, 2021.

Ribeiro (2016) afirma:

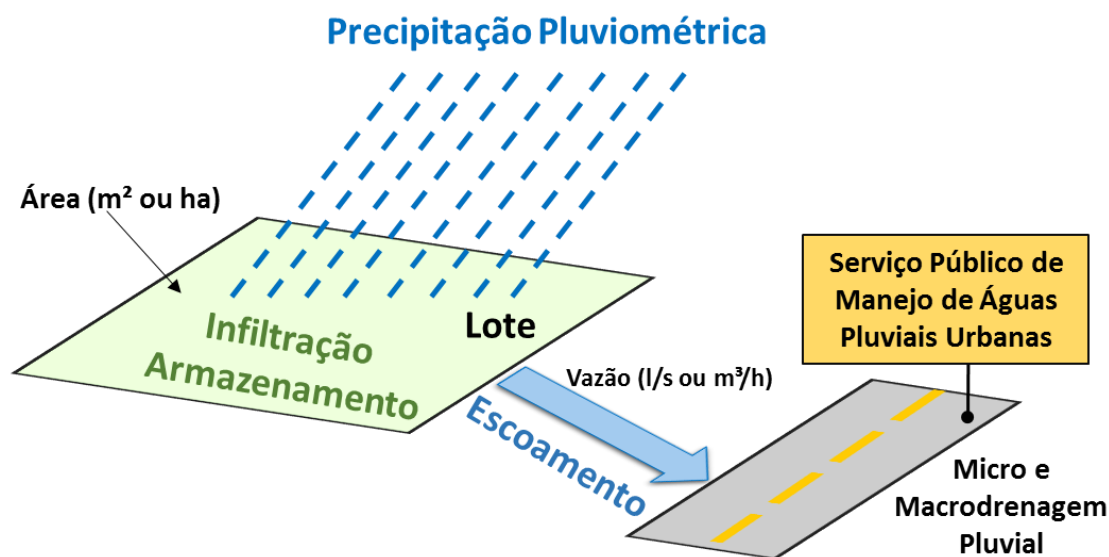
O uso e a ocupação do solo urbano estão sujeitos ao atendimento das normas municipais. E estas podem prever que os prédios urbanos estão obrigados a reter em seu interior todas as águas pluviais que sobre ele se precipitam. [...] adviria a obrigação de o lote urbano possuir áreas permeáveis, para fins de infiltração de águas pluviais, ou de seu proprietário reservar tais águas, mediante mecanismos adequados impedindo que venham a acessar a via pública ou sistema público de drenagem.

Caso tais normas existam, o Poder Público não será obrigado a receber águas pluviais provenientes de propriedades privadas, mas apenas, que manejar as águas pluviais que se precipitem sobre as vias, logradouros públicos e imóveis de propriedade pública e nada mais.

Logo, o serviço público de manejo de águas pluviais urbanas estaria limitado a receber a parcela das águas pluviais que se precipitem no território do Município, porque parte destas teriam o seu manejo sob a responsabilidade privada.

Quando as águas pluviais não forem retidas nos imóveis, poderão os proprietários usufruir do serviço público de manejo de águas pluviais, mediante pagamento desde que o serviço existente tenha capacidade de receber tal volume de águas. A Figura 6 ilustra o exposto anteriormente.

Figura 6: Lançamento de águas pluviais no Serviço Público de Manejo de Águas Pluviais.

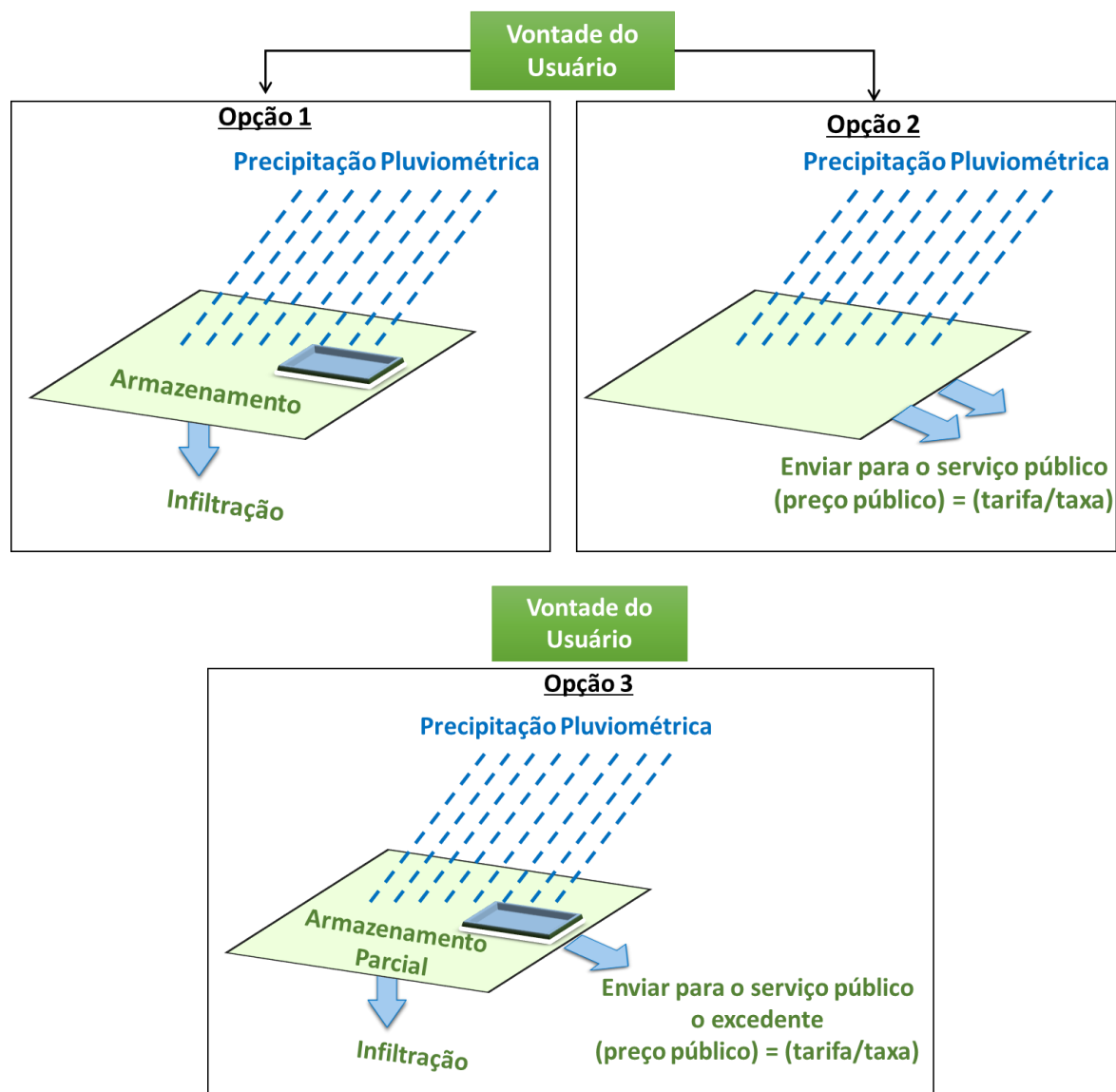


Fonte: Funpar, 2021.

De acordo com a Lei Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2007), a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água da chuva, bem como poderá considerar:

- O nível de renda da população da área atendida, e,
- As características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

Figura 7: Opções para escoamento das águas pluviais.



Fonte: Funpar, 2021.

Finalmente, sugere-se como alternativas:

- Iniciativa Privada: Pagar tarifa pelo uso do sistema quando chove e para que o mesmo esteja à disposição (custos de implantação e manutenção).
- Poder Público: Recursos Fiscais para a implantação dos serviços de manejo de águas pluviais de uso comum da população, ou seja, relativos às águas pluviais que se precipitam sobre as vias, logradouros públicos e prédios públicos.

Torna-se evidente, por isso, a necessidade do estabelecimento de cobrança pelo Poder Público através do órgão / instituição / autarquia / concessionária que venha a gerir, de forma integrada, o manejo das águas pluviais para receber e transportar essas águas dos imóveis de propriedade



privada ou pública, para sua disposição ambientalmente adequada dentro do território da União da Vitória, em conjunto com as águas públicas.

Para que tal cobrança seja implantada, a legislação municipal deverá prever que os proprietários, ou ocupantes de prédios urbanos possam optar por reter em seus imóveis todas as águas pluviais que nele de precipitarem ou, então, mediante pagamento, usufruírem de serviço público de manejo de águas pluviais, desde que evidentemente, tal serviço exista e tenha capacidade de receber tal volume de águas. Detalha-se a seguir, a metodologia proposta para o cálculo da taxa/tarifa de manejo de águas pluviais urbanas a ser paga pelos proprietários privados de imóveis que optarem pelas alternativas 2 e 3, anteriormente referenciadas (Figura 7).

Conforme relatado no início deste item, os municípios brasileiros em sua maioria, quase absoluta, gerenciam a drenagem de águas pluviais urbanas de forma ainda bastante primitiva. O conceito de sistema público de manejo de águas pluviais urbanas, está presente de forma institucionalizada, em poucos municípios, podendo-se citar: Santo André/SP, São Paulo/SP, Curitiba/PR, Porto Alegre/RS, Guarulhos/SP e Colatina/ES. Em consultas realizadas, observa-se que os modelos utilizados para a “moderna” gestão dos sistemas é, ainda, bastante incipiente e da mesma forma, a cobrança da taxa/tarifa de drenagem de águas pluviais.

Por outro lado, a experiência norte-americana, estimulada e regulamentada pela United States Environmental Protection Agency (USEPA) nos moldes - Funding Stormwater Programs (EPA, 2009) e Guidance for Municipal Stormwater Funding (EPA, 2006) recomenda aos “municipal separate stormwater system (MS4)” formas de gestão por “Stormwater Utilities”, que, em 2009, mais de 800 sistemas utilizavam metodologias próprias bastante avançadas com o objetivo de reduzir os altos custos para o tratamento dos poluentes provenientes do escoamento superficial das águas pluviais, bem como o desenvolvimento de técnicas de baixo impacto, tais como infiltração, evapotranspiração e reuso das mesmas. O relatório da Western Kentucky University, de 2016, apresentou mais de 1.600 sistemas em operação nos Estados Unidos e Canadá (CAMPBELL et al, 2016).

Para os diferentes sistemas implantados, um valor médio calculado para a Unidade Residencial Equivalente (ERU) de 2.700 square foot (pés quadrados) é de \$4,50 ou \$6,25/mês por lote residencial. A cobrança da tarifa possibilita a cidade gerenciar e ampliar a infraestrutura existente, permite proteger os recursos hídricos próximos, atuais ou futuros mananciais abastecedores, providencia assistência técnica e promover programas educacionais para os residentes e as escolas.

Sugere-se como principal proposição, a implantação da taxa de drenagem conforme anteriormente estabelecido na Lei da Política Nacional de Saneamento Básico e seu Decreto Federal Regulamentador nº 7.217/2010 (BRASIL, 2010). O princípio de cobrança da taxa se apoia na fórmula:

$$Q = 0,278 . C . i . A$$

Na qual:

Q = vazão de pico (m^3/s);

C = coeficiente de escoamento superficial (adimensional);

i = intensidade de chuva (mm/h); e,



A = área da bacia (km²).

Calcula-se em função da intensidade de precipitação pluviométrica média, para a Região, o volume de chuva precipitada durante um ano sobre a área limitada pelo perímetro urbano. Deduz-se normalmente 60% da área considerada como precipitada sobre áreas públicas, sistema viário, praças, parques, entre outras e o restante da vazão sobre os 40% da área urbanizada, determinando-se a vazão por m² ou hectare. No caso de União da Vitória, estimando-se valores percentuais para cada uma das áreas de zoneamento urbano, resultou em 73% composto por áreas públicas e 27% por áreas particulares.

O valor dos investimentos anuais em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas é reservado para os seguintes fins:

- Ampliação da microdrenagem;
- Reposição da micro e macrodrenagem a cargo da Prefeitura Municipal;
- Execução da macrodrenagem, e,
- Operação e manutenção do sistema.

O custo anual determinado é dividido por 12 meses da vazão precipitada determinando a taxa unitária de drenagem: R\$/m² (ha) por ano. Dividindo-se por 12 meses, obtém-se a taxa de drenagem mensal.

Multiplicando-se a área do lote pela taxa mensal de drenagem, obtém-se a taxa bruta de drenagem. Esta taxa será reduzida, em função do coeficiente de impermeabilização (c). Quanto maior for o valor de (c) próximo a 1,0 (100% de impermeabilização do lote) maior será o valor da taxa de drenagem a ser paga pelo proprietário do imóvel. Quanto menor for o valor de (c) próximo a 0,0 (0% de impermeabilização do lote) menor será o valor da taxa de drenagem a ser paga pelo proprietário do imóvel. O valor da taxa de drenagem poderá ser agregado à conta de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, ou ainda à conta de consumo de energia elétrica.

Até que a situação efetivamente se estabilize, a Prefeitura Municipal poderá manter a situação mediante à melhoria da qualidade dos serviços prestados, capitalizando-se politicamente pelo não aumento da carga tributária da população urbana.

Outras metodologias utilizadas para o cálculo de taxas sobre a drenagem foram desenvolvidas por Tucci (2002) e baseia-se em expressões matemáticas que representam o rateio dos custos de operação e manutenção do sistema de drenagem. Para isso, aplica-se a seguinte equação:

$$Tx = \frac{A \times Cui}{100 \times (28,43 + 0,632 \times I)}$$

Na qual:

Tx = Taxa a ser cobrada, em R\$, por imóvel;

A = Área do lote em m²;

I = Percentual de área impermeabilizada do imóvel;

Cui = Custo unitário das áreas impermeáveis, em R\$/m².

O Custo unitário pode ser obtido pela equação:

$$Cui = \frac{100 \times Ct}{Ab \times (15,8 + 0,842 \times Ai)}$$

Na qual:

Ct = Custo total para realizar a operação e manutenção do sistema, em milhões de R\$;

Ab = Área da bacia em Km²;

Ai = Parcela de área da bacia impermeabilizada, em %.

Pode ser citado como exemplo o município de Santo André, onde foi instituída uma taxa de drenagem através da Lei Municipal nº 7.606 de 23 de dezembro de 1997, entrando em vigor em 1º de janeiro de 1998. O objetivo da criação desta taxa foi de financiar os custos da manutenção do sistema de drenagem urbana, o que inclui os serviços de limpeza de bocas de lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção de bacias de retenção e detenção do município. A forma de cobrança empregada em Santo André se baseia no tamanho da área impermeabilizada do lote, ou seja, no volume lançado no sistema de drenagem, refletindo, portanto, o quanto cada lote sobrecarrega o sistema. Este volume é estimado de acordo com o índice pluviométrico médio histórico.

2.4.2. Aplicação do Modelo de Taxa de Drenagem para o Município de União da Vitória

Tendo em vista que o município de União da Vitória não conta com receitas específicas para a vertente de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e tendo como base, os dados de despesa com a prestação de serviços de drenagem urbana em 2018, pode-se afirmar que os custos de manutenção, ampliação, fiscalização e melhorias do sistema, bem como a continuidade da equipe técnica responsável por ele, representa uma importância de R\$ R\$ 1,2 milhão ao ano para o poder público municipal. Admitindo-se que 73% do território urbano do município de União da Vitória seja composto por áreas públicas e 27% por loteamentos particulares, tem-se o seguinte (Quadro 6).

Quadro 6: Áreas Municipal, Rural, Urbana Pública e Urbana Privada de União da Vitória.

Parâmetros	Índices	Proporção
Área Municipal	720	100,00%
Área Rural	703,000	97,64%
Área Urbana Pública	12,410	1,72%
Área Urbana Privada	4,590	0,64%

Fonte: Funpar, 2021.

Visto isto, é possível calcular a taxa de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas com base nos parâmetros apresentados no Quadro 7. Segundo o estudo hidrológico apresentado na fase do diagnóstico do presente PMSB, a precipitação pluviométrica na região equivale a 1.774,4 mm/ano. Ainda, adotou-se que os coeficientes de impermeabilização em áreas urbanas públicas



e privadas sejam de 0,5 e 0,8, respectivamente. A chuva transformada em vazão foi calculada em função das áreas urbanas públicas e privadas.

Quadro 7: Parâmetros para o cálculo da taxa de drenagem urbana de União da Vitória.

Parâmetros	Índices
Precipitação Média Anual	1.774,4 mm/ano
Coeficiente de áreas de impermeabilização (áreas públicas)	0,5
Coeficiente de áreas de impermeabilização (áreas privadas)	0,8
Vazão em áreas públicas	183.649 m ³ /ano
Vazão em áreas privadas	108.680 m ³ /ano

Fonte: Funpar, 2021.

Adotando-se tais parâmetros e seus respectivos índices, pode-se afirmar que as áreas públicas são responsáveis pela vazão proveniente das águas pluviais de 183.649 m³/ano (62,82%), enquanto que as privadas, de 108.680 m³/ano (37,18%). Ou seja, o poder público e a iniciativa privada devem trabalhar em conjunto para suprir os custos dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, de acordo com seus percentuais de participação. Portanto, a taxa de drenagem urbana, refere-se à porção de 37,18% dos custos de operação, manutenção e melhorias do sistema (R\$ 1,2 milhão ao ano), ou seja, R\$ 446.127,37. Considerando uma área urbana privada de 4,590 km² e um coeficiente de impermeabilização do solo adotado de 0,8 (adimensional), estima-se um custo anual de R\$ 0,0972 por m² ou mensal de R\$ 0,0081 por m².

Dessa forma, foi proposto um quadro de valores de taxas mensais de manejo de águas pluviais urbanas em função da dimensão dos lotes, da taxa por unidade de metro quadrado e, também, do coeficiente de impermeabilização do solo (Quadro 8).

Quadro 8: Estimativa de Taxas Mensais de Manejo de Águas Pluviais Urbanas em função do coeficiente de impermeabilização e dimensão dos lotes.

Lotes (m ²)	Coeficientes de Impermeabilização			
	C=0,2	C=0,5	C=0,8	C=1,0
100	R\$ 0,20	R\$ 0,51	R\$ 0,81	R\$ 1,01
200	R\$ 0,40	R\$ 1,01	R\$ 1,62	R\$ 2,02
500	R\$ 1,01	R\$ 2,53	R\$ 4,05	R\$ 5,06
750	R\$ 1,52	R\$ 3,80	R\$ 6,07	R\$ 7,59
1.000	R\$ 2,02	R\$ 5,06	R\$ 8,10	R\$ 10,12
1.250	R\$ 2,53	R\$ 6,33	R\$ 10,12	R\$ 12,66
1.500	R\$ 3,04	R\$ 7,59	R\$ 12,15	R\$ 15,19

Fonte: Funpar, 2021.

Adotando tal metodologia, nota-se que, para um coeficiente de impermeabilização de 0,8, lotes de até 200 m² podem pagar até R\$ 2,02 de taxa mensal, enquanto que lotes de 1500 m² podem contribuir até R\$ 15,19 mensalmente, dependendo da taxa de impermeabilização do terreno.

Vale ressaltar que o coeficiente de impermeabilização do terreno privado não deve ser o único parâmetro a ser analisado para a cobrança da taxa. No caso daqueles proprietários de terrenos



que, por sinal, estiverem munidos de um sistema para armazenamento e reutilização de um volume importante de águas pluviais para diversos outros fins, poderá ter o direito a um desconto proporcional na taxa ou até mesmo isenção da mesma, decisão esta que fica a cargo do titular do serviço. Portanto deverá ser criado um instrumento legal que garanta esse direito, tendo como objetivo a bonificação dessas ações a favor do meio ambiente, ao reduzir o consumo de água de abastecimento público e por evitar a sobrecarga nas galerias subterrâneas pluviais em eventuais fenômenos hidrológicos críticos, servindo também como de incentivo aos demais interessados em obter tal benefício.

2.4.3. Capacidade Econômico-financeira dos Prestadores de Serviço

Não há prestadores de serviços de manejo de águas pluviais urbanas no município de União da Vitória, sendo o poder público municipal o principal responsável pela gestão dos mesmos.

2.4.4. Condições Socioeconômicas da População

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007 (atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020), que institui as diretrizes para o saneamento básico, o Artigo 29, estabelece que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços.

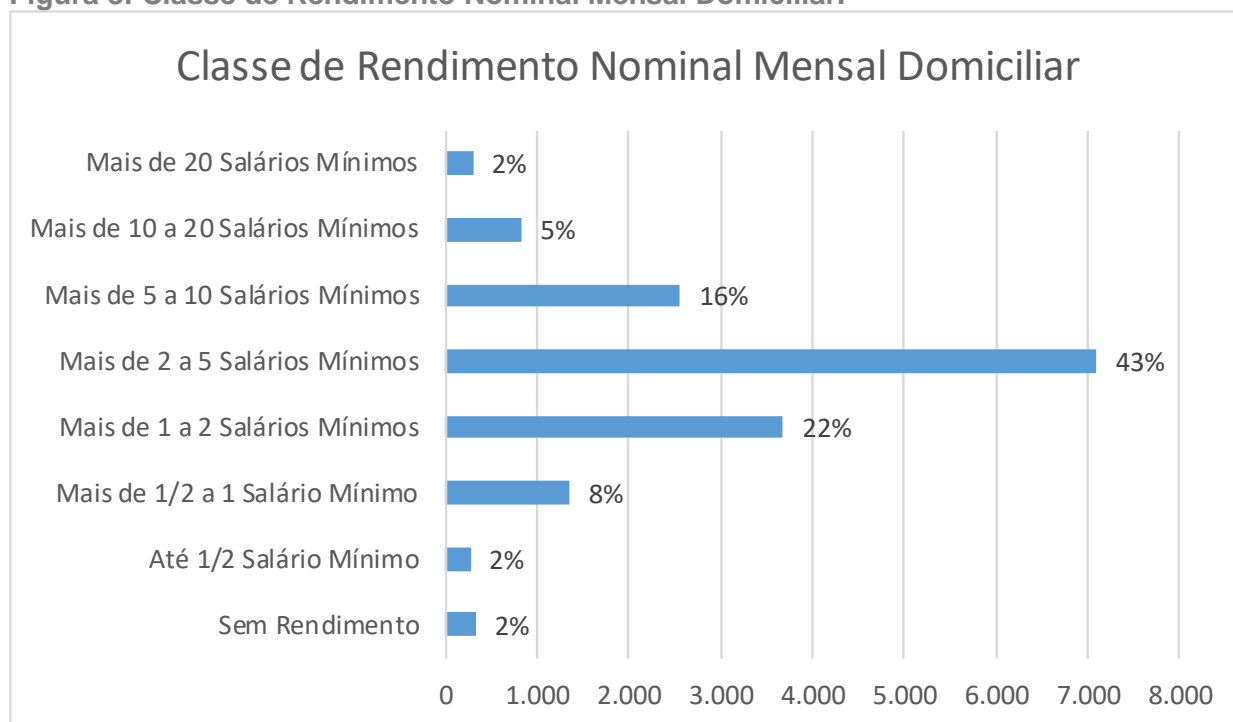
Segundo o IBGE (2010), o município de União da Vitória contava com 16.388 domicílios particulares permanentes. O Quadro 9 apresenta os domicílios permanentes de acordo com o rendimento nominal mensal domiciliar, naquele ano.

Quadro 9: Classe de Rendimento Nominal Mensal Domiciliar.

Classe de Rendimento	Número de domicílios
Sem Rendimento	328
Até 1/2 Salário Mínimo	268
Mais de 1/2 a 1 Salário Mínimo	1.351
Mais de 1 a 2 Salários Mínimos	3.677
Mais de 2 a 5 Salários Mínimos	7.086
Mais de 5 a 10 Salários Mínimos	2.555
Mais de 10 a 20 Salários Mínimos	827
Mais de 20 Salários Mínimos	296
Total	16.388

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Figura 8: Classe de Rendimento Nominal Mensal Domiciliar.



Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Assumindo-se um lote médio de 500 m² e que todo volume de água que precipita sobre o terreno é escoado às galerias pluviais, ou seja, um coeficiente de escoamento de 1,0, e dados dos domicílios e sua relação de salários mínimos é possível verificar a viabilidade econômico-financeira da adoção de uma taxa de manejo de águas pluviais urbanas.

De acordo com o item 2.4.1, o valor da taxa proposta nas condições apresentadas anteriormente corresponde a R\$ 5,06, o que representa 0,46% de um salário mínimo (R\$ 1.100,00). Isto significa que, a priori, 88% dos domicílios permanentes de União da Vitória – que recebe mais de 1 salário mínimo – seria capaz de pagar a taxa de drenagem sem sofrer reduções significativas em seus capitais monetários. Aconselha-se que a taxa de manejo de águas pluviais urbanas seja vinculada às contas de água ou de energia elétrica, uma vez que não tenha como interromper a destinação das águas pluviais precipitadas sobre um terreno privado caso não seja realizado o pagamento pelos serviços prestados por inadimplência dos proprietários do terreno. Destaca-se que deve pagar pelo serviço a parcela da população que tem acesso à rede de drenagem urbana.

Para os demais 12%, que recebem até um salário mínimo, poderá ser elaborada uma taxa social assim como é feito com as outras vertentes do saneamento básico: de abastecimento público de água e de esgotamento sanitário cada qual com suas normas específicas. Esta taxa poderá ainda ser reembolsada, em casos de incidência de alagamentos no logradouro do proprietário do terreno naquele mês, desde que o domicílio não esteja instalado em uma faixa inundável frequentemente (TR < 10 anos, por exemplo). Se forem recorrentes, poderá ser discutido o abono da taxa por um período maior até que os problemas sejam resolvidos pela futura prestadora dos serviços de manejo de águas pluviais urbanas. Ressalta-se que é uma sugestão, caso seja evidenciada a necessidade de estender este apoio para um grupo maior poderá ser discutido.



Quanto aos prédios e condomínios, o valor deverá ser rateado entre os condôminos/inquilinos da forma como julgarem ser a maneira mais apropriada. Como o valor pode vir a se tornar insignificativo, quando dividido em muitas partes, aconselha-se que seja adotado um sistema de rodízio, ou seja, em um determinado mês, o valor é rateado entre um número determinado de moradores que não precisam pagar o próximo, uma vez que será dividido por um outro grupo de moradores e, assim por diante, conforme especificidades de cada condomínio/edifício.

Reitera-se que a taxa de drenagem urbana a ser implementada no Município de União da Vitória visa garantir a sustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviços relacionados à drenagem urbana como a limpeza, manutenção e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas existentes, tendo como um dos objetivos, o de reduzir as ocorrências de alagamentos (causados por obstruções ou subdimensionamento da rede). Desta forma, esclarece-se que os recursos advindos da taxa de drenagem são recomendados para mitigar os problemas de alagamentos, mas não os de inundação.

Quanto às particularidades de União da Vitória referentes às inundações, recorrentes no Rio Iguaçu e seus afluentes, deve-se respeitar as cotas de inundação recomendadas no presente Plano Municipal de Saneamento Básico, devendo o Poder Público Municipal divulgar por meio de programas de educação ambiental, fiscalizar novos loteamentos e combater as ocupações irregulares em planícies de inundação.

Por fim, o Poder Público Municipal deve optar por oferecer desconto no IPTU, uma vez que os recursos que seriam advindos deste imposto, são realocados para a taxa de drenagem urbana, evitando-se a dupla tributação pela prestação de um serviço específico.



3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A seguir, são apresentadas as ameaças identificadas na etapa de diagnóstico de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

- Ausência da atuação de um órgão regulador no que diz respeito às suas atribuições de regulação e fiscalização dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- Existência de áreas de urbanas conflitantes com remanescentes florestais;
- Existência de ocupações irregulares em fundos de vale;
- Inexistência do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Urbanas;
- Cadastro georreferenciado da infraestrutura de drenagem urbana incompleto;
- Insustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviços de drenagem manejo de águas pluviais urbanas;
- Planícies de inundação identificadas em bacias hidrográficas, principalmente no Médio Iguaçu e nas sub-bacias hidrográficas do Rio Vermelho e Rio D'Areia;
- Alagamentos identificados em vários pontos específicos, por subdimensionamento da rede de drenagem;
- Observação de pontos de convergência das redes de esgotamento sanitário e de galerias pluviais subterrâneas;
- Não há incentivos legais ou estruturais quanto à manutenção da qualidade ou tratamento das águas pluviais antes de seu lançamento em corpos hídricos;
- Não há cronograma para limpeza e manutenção preventiva da microdrenagem;
- Inexistência de um órgão responsável pela prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- Inexistência de um sistema municipal de alertas contra risco de inundações;
- Inexistência de um manual de drenagem urbana;
- Equipe da Coordenadoria Municipal da Defesa Civil escassa em recursos humanos;
- 18,8% da população teve problemas com alagamentos e/ou inundações nos últimos 5 anos;
- Cerca de 60% da população possui bocas-de-lobo e tubulações subterrâneas nas suas ruas para transporte de águas pluviais.

A seguir são apresentadas as **oportunidades** levantadas preliminarmente para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

- Existência de série histórica de medições de chuvas, vazões e cotas do Rio Iguaçu;
- Existência de mapa de inundações para diferentes tempos de recorrência;
- O Plano Diretor Municipal e a Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo levam em conta áreas de risco de inundações;
- Existência de uma série de estudos técnicos e propostas para reduzir o impacto das inundações no Município de União da Vitória;
- Existência do Estudo Hidrológico e Hidráulico de União da Vitória;
- Delimitação georreferenciada das bacias hidrográficas contendo informações sobre parâmetros físicos e hidráulicos elaborados no PMSB;
- Há incentivos legais ou estruturais para contenção na fonte, ou seja, reservação ou reaproveitamento das águas pluviais nos lotes urbanos;
- Ocupações irregulares cadastradas;
- Rede separadora de esgotamento sanitário e de drenagem urbana;



- Prefeitura Municipal de União da Vitória tem investido em obras de ampliação da rede de drenagem urbana;
- Existência do Plano de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil;
- Estudo do CPRM sobre áreas de risco e alto risco a movimentos de massa e inundações (2019).

Conforme explicado no item de metodologia, a fase inicial é o levantamento das Condicionantes, Deficiências e Potencialidades (Quadro 10), as quais foram definidas no diagnóstico do sistema.

Quadro 10: Condicionantes, Deficiências e Potencialidades.

C	D	P	Fator
			Ausência da atuação de um órgão regulador no que diz respeito às suas atribuições de regulação e fiscalização dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
			Existência de áreas de urbanas conflitantes com remanescentes florestais;
			Existência de ocupações irregulares em fundos de vale;
			Inexistência do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Urbanas;
			Cadastro georreferenciado da infraestrutura de drenagem urbana incompleto;
			Insustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviços de drenagem manejo de águas pluviais urbanas;
			Planícies de inundação identificadas em bacias hidrográficas, principalmente no Médio Iguaçu e nas sub-bacias hidrográficas do Rio Vermelho e Rio D'Areia;
			Alagamentos identificados em pontos específicos, por subdimensionamento da rede de drenagem;
			Observação de pontos de convergência das redes de esgotamento sanitário e de galerias pluviais subterrâneas;
			Não há incentivos legais ou estruturais quanto à manutenção da qualidade ou tratamento das águas pluviais antes de seu lançamento em corpos hídricos;
			Não há cronograma para limpeza e manutenção preventiva da micro e macrodrenagem;
			Inexistência de um órgão responsável pela prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
			Inexistência de um sistema municipal de alertas contra risco de inundações;
			Inexistência de um manual de drenagem urbana;
			Equipe da Coordenadoria Municipal da Defesa Civil escassa em recursos humanos;
			Cerca de 60% da população possui bocas-de-lobo e tubulações subterrâneas nas suas ruas para transporte de águas pluviais;
			85,8% da população nunca participou de projetos de educação no tema de manejo de águas pluviais;
			Necessidade de mais abrigos para a população, em caso de inundações.
			18,8% da população sofreu com inundações nos últimos 5 anos.
			Existência de série histórica de medições de chuvas, vazões e cotas do Rio Iguaçu;
			Existência de mapa de inundações para diferentes tempos de recorrência;



C	D	P	Fator
			O Plano Diretor Municipal e a Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo levam em conta áreas de risco de inundações;
			Existência de uma série de estudos técnicos e propostas para reduzir o impacto das inundações no Município de União da Vitória;
			Existência do Estudo Hidrológico e Hidráulico de União da Vitória;
			Delimitação georreferenciada das bacias hidrográficas contendo informações sobre parâmetros físicos e hidráulicos elaborados no PMSB;
			Há incentivos legais ou estruturais para contenção na fonte, ou seja, reservação ou reaproveitamento das águas pluviais nos lotes urbanos;
			Ocupações irregulares cadastradas;
			Rede separadora de esgotamento sanitário e de drenagem urbana;
			Prefeitura Municipal de União da Vitória tem investido em obras de ampliação da rede de drenagem urbana;
			Existência do Plano de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil;
			Estudo do CPRM sobre áreas de risco e alto risco a movimentos de massa e inundações (2019).
			Existência de estudos preliminares elaborados por COPEL, CEHPAR, JICA para busca de soluções para inundações em União da Vitória e Porto União.

Fonte: Funpar, 2021.

O Quadro 11 pondera as ameaças de acordo com sua relevância e incerteza para definir então, as ações prioritárias.

Quadro 11: Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças.

N	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (1)	Prioridades (2)
1	Ausência da atuação de um órgão regulador no que diz respeito às suas atribuições de regulação e fiscalização dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;	5	5	25
2	Existência de áreas de urbanas conflitantes com remanescentes florestais;	5	3	15
3	Existência de ocupações irregulares em fundos de vale;	5	5	25
4	Inexistência do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Urbanas;	5	5	25
5	Cadastro georreferenciado da infraestrutura de drenagem urbana incompleto;	3	3	9
6	Insustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviços de drenagem manejo de águas pluviais urbanas;	5	3	15
7	Alagamentos identificados em pontos específicos, por subdimensionamento da rede de drenagem;	3	3	9



N	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (1)	Prioridades (2)
8	Observação de pontos de convergência das redes de esgotamento sanitário e de galerias pluviais subterrâneas;	3	3	9
9	Não há incentivos legais ou estruturais quanto à manutenção da qualidade ou tratamento das águas pluviais antes de seu lançamento em corpos hídricos;	3	3	9
10	Não há cronograma para limpeza e manutenção preventiva da microdrenagem;	3	3	9
11	Inexistência de um órgão responsável pela prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;	5	3	15
12	Inexistência de um sistema municipal de alertas contra risco de inundações;	5	5	25
13	Inexistência de um manual de drenagem urbana;	3	3	9
14	Equipe da Coordenadoria Municipal da Defesa Civil escassa em recursos humanos;	5	3	15
15	Cerca de 60% da população possui bocas-de-lobo e tubulações subterrâneas nas suas ruas para transporte de águas pluviais.	3	5	15
16	85,8% da população nunca participou de projetos de educação no tema de manejo de águas pluviais	3	3	9
17	Necessidade de mais abrigos para a população, em caso de inundações	3	5	15
18	18,8% da população sofreu com inundações nos últimos 5 anos.	5	5	25

(1) Prioridade = Relevância x Incerteza; (2) Alta = 5, Média = 3 e Baixa = 1. Fonte: Funpar, 2021.

3.1. CONVERGÊNCIA DAS AMEAÇAS CRÍTICAS

Após a definição dos valores de prioridades, as ameaças foram agrupadas nos seguintes grupos: Educação; Gestão do Sistema; Hidrologia; Macrodrenagem; Microdrenagem; e Defesa Civil. A seguir apresentam-se as ameaças agrupadas, observando aquelas de maior prioridade para a busca de ações (Quadro 12 ao Quadro 17).

Quadro 12: Hidrologia

Item	Ameaças	Prioridades
-	-	-
		0

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 13: Microdrenagem

Item	Ameaças	Prioridades
5	Cadastro georreferenciado da infraestrutura de drenagem urbana incompleto;	9
7	Alagamentos identificados em pontos específicos, por subdimensionamento da rede de drenagem;	9
10	Não há cronograma para limpeza e manutenção preventiva da microdrenagem;	9
13	Inexistência de um manual de drenagem urbana;	9
15	Cerca de 60% da população possui bocas-de-lobo e tubulações subterrâneas nas suas ruas para transporte de águas pluviais.	15
		51

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 14: Macrodrenagem

Item	Ameaças	Prioridades
2	Existência de áreas de urbanas conflitantes com remanescentes florestais;	15
3	Existência de ocupações irregulares em fundos de vale;	25
8	Observação de pontos de convergência das redes de esgotamento sanitário e de galerias pluviais subterrâneas;	15
9	Não há incentivos legais ou estruturais quanto à manutenção da qualidade ou tratamento das águas pluviais antes de seu lançamento em corpos hídricos;	9
18	18,8% da população sofreu com inundações nos últimos 5 anos.	25
		89

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 15: Gestão do Sistema

Item	Ameaças	Prioridades
1	Ausência da atuação de um órgão regulador no que diz respeito às suas atribuições de regulação e fiscalização dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;	25
4	Inexistência do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Urbanas;	25
6	Insustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;	15
11	Inexistência de um órgão responsável pela prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.	15
		80

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 16: Defesa Civil

Item	Ameaças	Prioridades
14	Equipe da Coordenadoria Municipal da Defesa Civil escassa em recursos humanos;	15
17	Necessidade de mais abrigos para a população, em caso de inundações;	15
12	Inexistência de um sistema municipal de alertas contra risco de inundações.	25
		55

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 17: Educação Ambiental

Item	Ameaças	Prioridades
16	85,8% da população nunca participou de projetos de educação no tema de manejo de águas pluviais	9
		9

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 18: Quadro Síntese

Medida	Grupos	Pontuação	Soma
Estrutural	Microdrenagem	51	140
	Macrodrenagem	89	
Não Estrutural	Hidrologia	0	144
	Gestão do Sistema	80	
	Defesa Civil	55	
	Educação Ambiental	9	

Fonte: Funpar, 2021.

A partir do Quadro 18 é possível verificar que a pontuação da Gestão do Sistema de 80 pontos demonstra que deve ser prioridade a gestão do sistema por meio de ações conjuntas entre órgãos competentes de regulação, operação, manutenção e fiscalização do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Em seguida, medidas de macrodrenagem, com 64 pontos e de defesa civil, com 55 pontos.

A pontuação de 144 pontos indica ações prioritárias para as medidas não-estruturais (defesa civil, educação ambiental, gestão do sistema e hidrologia), enquanto que as medidas estruturais (de micro e macrodrenagem) somam 140 pontos (Figura 9), o que demonstra a pouca diferença entre as duas medidas.

Figura 9: Medidas Estruturais e Não-Estruturais.



Fonte: Funpar, 2021.

3.1.1. Hierarquização das demandas por serviços

A priorização das ações de intervenção para melhoria do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas existente no município de União da Vitória, deverá seguir os programas de maior relevância. As ações definidas como prioritárias deverão ser:

- Criação de administração indireta responsável pela prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- Elaboração do cadastro georreferenciado da rede de drenagem existente;
- Definição de um órgão regulador no que diz respeito às suas atribuições de regulação e fiscalização dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana;
- Realocação de ocupações irregulares em fundos de vale;
- Regulação de uma taxa ou tarifa destinada ao manejo de águas pluviais urbanas;
- Ampliação da taxa de atendimento do serviço de drenagem urbana;
- Ampliar e intensificar fiscalização com relação às ocupações irregulares de fundos de vale, Zona Especial de Recuperação (ZER's) e Zonas de Ocupação Ordenada (ZOO's); e,
- Implantar sistema municipal de alertas contra inundações.

3.1.2. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

São áreas prioritárias para intervenção pública municipal direta, aquelas ocupadas irregularmente delimitadas em Zona Especial de Recuperação (ZER), até 5 anos de tempo de recorrência (TR) e Zonas de Ocupação Ordenada (ZOO's), até 25 anos de TR. Entretanto, a ZOO pode ser subdivida de zonas de TR de até 10 anos e outra de até 25 anos.



4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A partir da elaboração do diagnóstico indicando as principais ameaças e oportunidades do sistema, assim como as informações obtidas da mobilização social, foi possível construir cenários para atingir as metas estabelecidas. O prognóstico descreveu programas gerais, os quais foram subdivididos nessa etapa em projetos e ações necessárias para a melhoria do sistema.

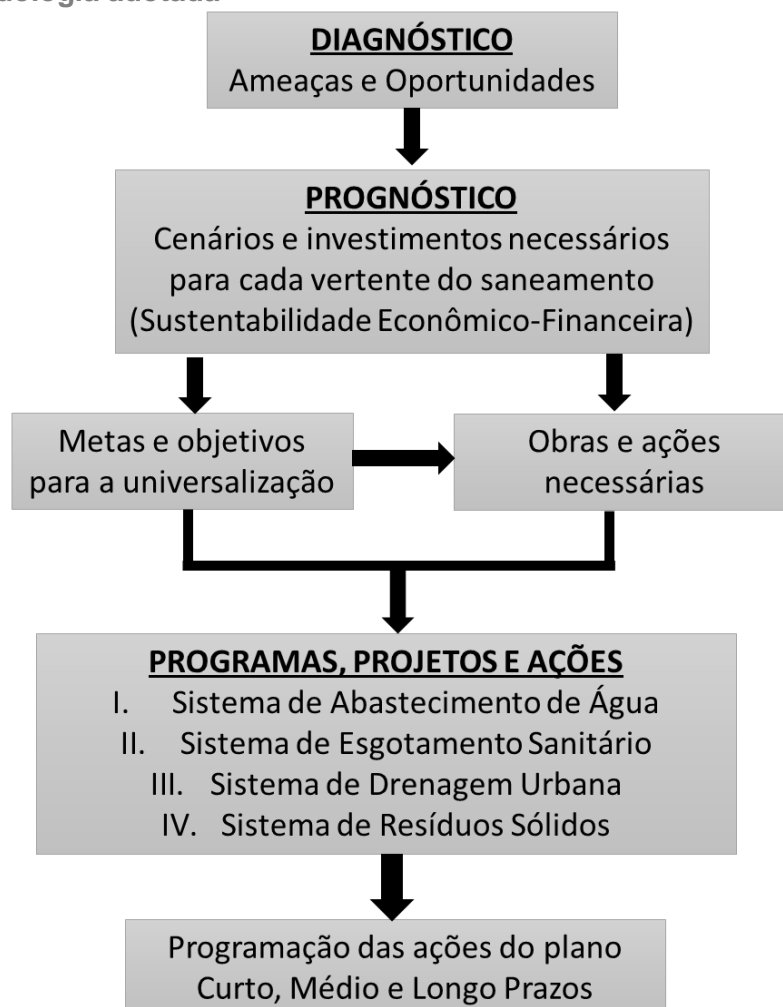
No presente capítulo esses projetos e ações serão detalhados e definidos com metas de atendimento ao longo do horizonte do PMSB, demonstrando através de fichas todas as suas características, como: fundamentação, data de implementação das ações ao longo do plano, valores de investimento, método de monitoramento dos projetos e possíveis fontes de recursos.

Os programas, projetos e ações devem ser compatíveis com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento e as formas de acompanhamento, de avaliação e de integração entre si e com outros programas e projetos de setores afins (Decreto nº 7.271/2010, art. 24, inciso III).

Os programas, projetos e ações necessários abrangem a sustentabilidade ambiental, social e econômica, dentro das quatro vertentes do saneamento básico, visando o aumento da eficiência na prestação dos serviços, à melhoria da qualidade de vida da população do município e ao uso racional dos recursos hídricos.

Com o objetivo de garantir a universalização e eficácia dos serviços de saneamento prestados à comunidade, as ações do plano foram definidas com intuito de melhorar as condições de salubridade ambiental e minimizar os riscos à saúde da população de União da Vitória. A Figura 10 a seguir, apresenta a metodologia adotada.

Figura 10: Metodologia adotada



Fonte: Funpar, 2021.

Nas fichas técnicas as ações dos programas foram hierarquizadas e apresentadas em curto (1 a 4 anos), médio (5 a 8 anos) e longo prazo (9 a 20 anos), diferenciadas por cores.

- 1 a 4 anos = 2022 a 2025;
- 5 a 8 anos = 2026 a 2029;
- 9 a 20 anos = 2030 a 2041.

A Figura 11 exemplifica um modelo de ficha técnica dos programas. Cada programa possui um ou mais objetivos assim como ações necessárias para o alcance desse objetivo. Os indicadores utilizados nas fichas técnicas servirão para o monitoramento do objetivo, sendo que os investimentos realizados ao longo do plano devem significar a melhoria do indicador.

O memorial de cálculo dos investimentos utilizados nas fichas técnicas será demonstrado no final do Produto, em cada uma das quatro vertentes.



Figura 11: Modelo Ficha Técnica dos programas

MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA - PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
PROGRAMA					
OBJETIVO					
FUNDAMENTAÇÃO					
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)					
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	

Fonte: Funpar, 2021.

A partir da elaboração do diagnóstico com a indicação das principais ameaças e oportunidades do sistema, foi possível construir cenários para atingir as metas estabelecidas a nível estadual e federal. O prognóstico decidiu o melhor cenário, propondo Programas Gerais, os quais foram subdivididos em projetos e ações necessárias para a melhoria do atual sistema.

No presente Produto, os Programas, Projetos e Ações serão detalhados, demonstrando através de fichas todas as suas características, como os seus objetivos principais, a sua data de implementação ao longo do plano, seu valor de investimento, seu método de monitoramento e sua possível fonte do recurso.

Como já apresentado no diagnóstico, os Programas Gerais propostos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do município foram divididos em principais grupos:

- Hidrologia (0).
- Microdrenagem (51) e Macrodrenagem (89);
- Gestão do Sistema (80);
- Defesa Civil (55); e
- Educação Sanitária e Ambiental (9).



Foi criado um programa especial para o combate de inundações com medidas estruturais e não estruturais. O Quadro 19 apresenta os programas, subprogramas, projetos e ações vinculados à vertente de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e que serão abordados com maiores detalhes no próximo item.

Quadro 19: Programas, Subprogramas, Projetos e Ações

Programas	Subprogramas	Projetos e Ações	
1. Hidrologia	1.1 Chuvas Intensas	1.1.1	Registrar parâmetros de chuvas intensas nas ocorrências da Defesa Civil
2. Micro e Macro drenagem	2.1 Cadastro Georreferenciado da Rede	2.1.1	Dar continuidade ao cadastro georreferenciado das partes constituintes da infraestrutura de drenagem urbana
		2.2 Ampliação do Sistema	2.2.1
	2.3 Manutenção	2.3.1	Realizar a reposição periódica de constituintes da infraestrutura de drenagem urbana em que tenham sido observados depredação ou mau funcionamento da rede
		2.3.2	Manter o ritmo de limpeza das galerias pluviais subterrâneas
	2.4 Lançamento de Efluentes	2.4.1	Fiscalizar as ligações clandestinas de esgotamento sanitário em galerias pluviais subterrâneas
3. Medidas de Combate às Inundações	3.1 Medidas Não Estruturais	3.1.1	Buscar recursos para realocar famílias situadas em zona especial de recuperação (ZER), ou seja, áreas de fundos de vale e de preservação permanente com cotas de inundação até 5 anos de recorrência
		3.1.2	Intensificar e fiscalizar a ocupação urbana em Zonas de Ocupação Ordenada (ZOO's) com cotas de inundação até 10 anos de tempo de recorrência
	3.2 Medidas Estruturais	3.2.1	Realizar ações periódicas de limpeza e/ou dragagem de córregos urbanos
		3.2.2	Cobrar do Instituto Água e Terra (IAT), do poder público estadual e da Agência Nacional das Águas (ANA) a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu
		3.2.3	Elaborar e aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu
		3.2.4	Oferecer subsídio aos municípios acometidos por inundações no Médio Iguaçu
	3.2.5	Atualizar estudos hidrológicos referentes às inundações no Município de União da Vitória: HG-79, HG-175 e HG-203	



Programas	Subprogramas	Projetos e Ações	
4. Gestão do Sistema	4.1 Modelo Institucional	4.1.1 Criar órgão (administração direta ou indireta) responsável pela prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas ou de todas as vertentes do saneamento básico	
		4.2 Modelo Regulatório	4.2.1 Implementar a regulação de uma taxa destinada à drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas
	4.2.2 Definir um órgão regulador no que diz respeito às suas atribuições de regulação e fiscalização dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana ou optar pela criação de um órgão regulador municipal		
	4.3 Modelo Legislativo	4.3.1 Atualizar cotas de inundação na legislação municipal	
		4.3.2 Criar incentivos legais para contenção na fonte, ou seja, reservação e reaproveitamento das águas pluviais nos lotes urbanos	
		4.3.3 Prever na legislação municipal para manutenção da boa qualidade da água pluvial que é lançada nos corpos hídricos	
	4.4 Modelo Operacional	4.4.1 Revisar o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Urbanas a cada dez anos	
		4.4.2 Elaborar Manual de Padronização das Projetos e Obras de Drenagem	
	4.5. Fiscalização	4.5.1 Intensificar a fiscalização com relação às áreas de risco, ocupações irregulares, de fundos de vale (ZER – TR 5 anos e ZOO – TR10 anos)	
		4.5.2 Analisar projetos de drenagem em obras de novos loteamentos	
		4.5.3 Intensificar fiscalização de lançamentos de esgoto em galerias pluviais e corpos hídricos	
	5. Defesa Civil	5.1 Sistema de Alerta de Riscos	5.1.1 Implantar sistema municipal de alerta contra inundações articulada com a Defesa Civil
		5.2 Plano de Contingência	5.2.1 Continuar a atualização periódica do Plano de Contingência
			5.2.2 Contratar dois novos técnicos capacitados para atuar nas ações da defesa civil
			5.2.3 Estudar a possibilidade de ampliar os locais de abrigo para receber a população municipal suscetível a eventos hidrológicos críticos e demais desastres naturais
6. Educação Sanitária e Ambiental	6.1 Educação do Manejo de Águas Pluviais	6.1.1 Estabelecer e desenvolver um programa integrado em Educação Sanitária e Ambiental mediante a coordenação do Conselho Municipal de Meio Ambiente (CONSEMMA)	
		6.1.2 Formar parceria com a Sanepar para execução dos programas de educação ambiental e sanitária da concessionária em União da Vitória	
		6.1.3 Desenvolver a resiliência da população no que diz respeito às inundações por meio de programas educacionais	

Fonte: Funpar, 2021.



4.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

4.1.1. Programa 1: Hidrologia

Quadro 20: Programa 1.1: Chuvas Intensas

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	1	Hidrologia			
OBJETIVO	1.1	Chuvas Intensas			
FUNDAMENTAÇÃO	<p>O Município conta com um Plano de Contingência da Defesa Civil bem estruturado e atualizado periodicamente, portanto sugere-se a continuidade de suas ações, com a ressalva de que seja feito a anotação dos parâmetros pluviométricos das chuvas intensas associadas às ocorrências de alagamentos e inundações registradas pela defesa civil municipal, tais como o tempo de duração da chuva (horas/minutos), volume pluviométrico (mm) para que seja possível calcular a intensidade de chuvas (mm/h)</p>				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1 Registro dos dados fundamentais de precipitação pluviométrica				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Registrar parâmetros		Registrar parâmetros e atualizar mapas periodicamente		Registrar parâmetros e atualizar mapas periodicamente	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.1.1	Registrar parâmetros de chuvas intensas nas ocorrências da Defesa Civil	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 96.000,00	Defesa Civil Municipal

Fonte: Funpar, 2021.



4.1.2. Programa 2: Microdrenagem e Macrodrenagem

Quadro 21: Programa 2.1: Cadastro Georreferenciado da Rede

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	2	Microdrenagem e Macrodrenagem			
OBJETIVO	2.1	Cadastro Georreferenciado da Rede			
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Atualmente, 75% das ruas pavimentadas do município possuem cadastramento da rede de drenagem. O cadastro permite aos órgãos públicos fazer um planejamento exato das áreas com maior carência do atendimento desses serviços, e ainda detectar os problemas pontuais da microdrenagem, como o entupimento da rede, sub-dimensionamento, ligações de esgoto sanitário, obstruções, entre outros, além de ser ponto inicial para a elaboração do Plano Diretor de Drenagem. O cadastro deverá conter informações sobre diâmetro da rede, comprimeto, tipo de material utilizado, localização georreferenciada das caixas de ligação, poços de visita e outros componentes (com informações sobre cota de fundo e do terreno), declividade e ligações de esgoto sanitário. Quando da realização de novas obras de drenagem, o cadastro deverá ser atualizado, incorporando novas informações ao banco de dados existente. O cadastro deverá conter informações georreferenciadas das estruturas de drenagem como bocas-de-lobo, diâmetro das tubulações, direções e suas condições de funcionamento (obstruída, danificada, etc.)</p>				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Percentual da malha urbana com cadastro georreferenciado da infraestrutura de drenagem urbana				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaborar cadastro georreferenciado de pelo menos 85% das ruas pavimentadas		Elaborar cadastro georreferenciado completo		Atualizar cadastro georreferenciado para novos loteamentos e em ampliação da rede	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.1.1	Dar continuidade ao cadastro georreferenciado das partes constituintes da infraestrutura de drenagem urbana	R\$ 180.000,00	R\$ 120.000,00		S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 22: Programa 2.2: Ampliação do Sistema

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	2	Microdrenagem e Macrodrenagem			
OBJETIVO	2.2	Ampliação do Sistema			
FUNDAMENTAÇÃO	Atualmente, pelo menos 26,6% da extensão total de ruas da área urbana do município (100.000 de 377.945 m) é atendida com galerias subterrâneas de águas pluviais, o que demonstra a necessidade de ampliação da rede, tendo como princípio da universalização dos serviços previsto pela Lei Federal nº 11.445/2007 (atualizado pela Lei Federal nº 14.026/2020).				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Percentual da malha urbana com infraestrutura de águas pluviais				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
50% da malha urbana com infraestrutura de águas pluviais		75% da malha urbana com infraestrutura de águas pluviais		100% da malha urbana com infraestrutura de águas pluviais	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.2.1	Ampliar a extensão da taxa de cobertura de drenagem urbana prezando pelo princípio da universalização	R\$ 15.077.364,58	R\$ 16.011.597,56	R\$ 16.011.597,56	S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 23: Programa 2.3: Manutenção

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	2	Microdrenagem e Macro drenagem			
OBJETIVO	2.3	Manutenção			
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Foi identificado no diagnóstico, constituintes de infraestrutura de drenagem urbana defeituosos, quebrados ou parcialmente depredados. Apesar disso, o poder público municipal tem se demonstrado interessado em realizar a troca destes equipamentos urbanos, o que indica a resolução a curto prazo. Deve-se manter este hábito de manutenção preventiva do sistema periodicamente.</p> <p>A limpeza das galerias subterrâneas é realizada conforme a demanda por equipe terceirizada, assim a sugestão é de que seja assegurado esta ação para os anos seguintes e, se necessária, expandida no caso de aumento da demanda.</p>				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	<p>1. Percentual de constituintes em más condições 2. Número de ocorrências de limpeza das galerias pluviais subterrâneas 3. Satisfação da população quanto à limpeza e manutenção dos constituintes de drenagem urbana</p>				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Realizar manutenção e limpeza periodicamente		Realizar manutenção e limpeza periodicamente		Realizar manutenção e limpeza periodicamente	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.3.1	Realizar a reposição periódica de constituintes da infraestrutura de drenagem urbana em que tenham sido observados depredação ou mau funcionamento da rede	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 2.000.000,00	S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos
2.3.2	Manter o ritmo de limpeza das galerias pluviais subterrâneas	R\$ 2.452.800,00	R\$ 2.452.800,00	R\$ 4.905.600,00	S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 24: Programa 2.4: Lançamento de Efluentes

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	2	Microdrenagem e Macro drenagem			
OBJETIVO	2.4	Lançamento de Efluentes			
FUNDAMENTAÇÃO	Em 2018, a Prefeitura Municipal de União da Vitória contava com a parceria da Companhia de Saneamento Básico do Paraná (Sanepar) para a limpeza de bocas-de-lobo e da galeria pluvial com o sistema de hidrojateamento por caminhão hidrojato. A tecnologia adotada pela Sanepar, que teria sido motivada inicialmente para a identificação de ligações clandestinas, focos de gordura e outros problemas na rede de esgoto, também começou a ser utilizada para a limpeza das galerias pluviais. Recomenda-se que esta parceria seja reiniciada.				
	MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Qualidade das águas pluviais lançadas nos corpos hídricos 2. Número de pontos clandestinos de lançamentos de esgoto			
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Fiscalizar		Fiscalizar		Fiscalizar	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.4.1	Fiscalizar as ligações clandestinas de esgotamento sanitário em galerias pluviais subterrâneas	R\$ 384.000,00	R\$ 384.000,00	R\$ 768.000,00	S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos
2.4.2	Criar Grupo Técnico entre Secretaria de Transporte, Obras e Serviços Públicos Urbanos e SANEPAR para concretizar parceria e definir ações conjuntas	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos/SANEPAR

Fonte: Funpar, 2021.

4.1.3. Programa 3: Medidas de Combate às Inundações

Quadro 25: Programa 3.1: Medidas Não Estruturais

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	3	Medidas de Combate às Inundações			
OBJETIVO	3.1	Medidas Não Estruturais			
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Quanto às medidas estruturais, é interessante que o Município reúna esforços para levar as soluções estruturais aos órgãos estaduais e federais. O primeiro passo seria a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu, por meio de aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) e Agência Nacional das Águas (ANA). Os comitês de bacias possuem fundamental importância na elaboração de políticas públicas, principalmente em regiões que são afetadas por inundações, como é o caso de União da Vitória. O comitê atua na elaboração e aprovação do Plano de Recursos Hídricos para a bacia hidrográfica em questão e então define programas, projetos e ações, além de oferecer subsídios aos municípios integrantes da bacia hidrográfica. Portanto, o município de União da Vitória deve cobrar dos órgãos estaduais e federais a criação do Comitê de modo que inicie o processo de viabilização de medidas estruturais. Enquanto isso, deve implementar e manter medidas não estruturais de zoneamento e sistema de alerta de eventos críticos. Recomenda-se que o Município de União da Vitória mantenha a medida não estrutural do zoneamento urbano, tais como a Zona Especial de Recuperação (ZER) para áreas com cotas de inundação de tempo de recorrência até 5 anos (746,19 m) e Zona de Ocupação Ordenada (ZOO) para áreas com cotas de inundação entre 5 e 10 anos (746,19 a 746,70 m).</p>				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Número de domicílios/famílias presentes em ocupações irregulares e/ou em áreas de risco				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Realocar famílias (25%)		Realocar famílias (50%)		Realocar famílias (100%)	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.1.1	Realocar famílias situadas em zona especial de recuperação (ZER), ou seja, áreas de fundos de vale e de preservação permanente com cotas de inundação até 5 anos de tempo de recorrência	R\$ 8.000.000,00	R\$ 8.000.000,00	R\$ 16.000.000,00	S.M de Planejamento com recursos financeiros do Comitê Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu / Gov. Estadual do Paraná
3.1.2	Intensificar e fiscalizar a ocupação urbana em zonas de ocupação ordenada (ZOO's) com cotas de inundação até 10 anos de tempo de recorrência	R\$ 3.072.000,00	R\$ 3.072.000,00	R\$ 6.144.000,00	S.M de Planejamento com recursos financeiros do Comitê Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu / Gov. Estadual do Paraná

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 26: Programa 3.2: Medidas Estruturais

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	3	Medidas de Combate às Inundações			
OBJETIVO	3.2	Medidas Estruturais			
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Quanto às medidas estruturais, é interessante que o Município reúna esforços para levar as soluções estruturais aos órgãos estaduais e federais. O primeiro passo seria a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu, por meio de aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) e Agência Nacional das Águas (ANA). Os comitês de bacias possuem fundamental importância na elaboração de políticas públicas, principalmente em regiões que são afetadas por inundações, como é o caso de União da Vitória. O comitê atua na elaboração e aprovação do Plano de Recursos Hídricos para a bacia hidrográfica em questão e então define programas, projetos e ações, além de oferecer subsídios aos municípios integrantes da bacia hidrográfica. Portanto, o município de União da Vitória deve cobrar dos órgãos estaduais e federais a criação do Comitê de modo que inicie o processo de viabilização de medidas estruturais. Enquanto isso, deve implementar e manter medidas não estruturais de zoneamento e sistema de alerta de eventos críticos.</p>				
	MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	<p>1. Número de domicílios impactados por eventos de inundações e/ou alagamentos. 2. Qualidade dos corpos hídricos 3. Qualidade da Paisagem Urbana em Fundos de Vale</p>			
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Promover a adoção de medidas de controle		Promover a adoção de medidas de controle		Promover a adoção de medidas de controle	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.2.1	Realizar ações periódicas de limpeza e/ou dragagem de córregos urbanos	R\$ 240.000,00	R\$ 240.000,00	R\$ 480.000,00	S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos
3.2.2	Cobrar do Instituto Água e Terra (IAT), do poder público estadual e da Agência Nacional das Águas (ANA) a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu	*			CONSEMMA / S.M. de Planejamento
3.2.3	Elaborar e aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu	*			Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu
3.2.4	Oferecer subsídio aos municípios acomeditos por inundações no médio iguaçu		*		Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu
3.2.5	Atualizar estudos hidrológicos referentes às inundações no Município de União da Vitória: HG-79, HG-175 e HG-203		*	R\$ 1.000.000,00	Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu / Gov. Estadual do Paraná

Fonte: Funpar, 2021.



4.1.4. Programa 4: Gestão do Sistema

Quadro 27: Programa 4.1: Modelo Institucional

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	4	Gestão do Sistema			
OBJETIVO	4.1	Modelo Institucional			
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Conforme apresentado no diagnóstico, a responsabilidade sobre a gestão do sistema de drenagem está distribuída entre diversos atores diretos e indiretos da administração pública. Portanto, como sugestão, deverá ser criado ou definido um órgão (administração direta ou indireta), responsável pela prestação de serviços relacionados à drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas, ou por todas as vertentes do saneamento básico, como modelo institucional para a prestação dos serviços, planejamento das ações desenvolvidas pelos diversos atores, podendo assim acompanhar através de indicadores, a evolução das ações implantadas, e as futuras intervenções necessárias.</p>				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Autarquia ou outra administração indireta responsável pelo manejo de águas pluviais urbanas				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Criar o órgão responsável		Criar o órgão responsável		Criar o órgão responsável	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.1.1	Criar órgão (administração direta ou indireta) responsável pela prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas ou de todas as vertentes do saneamento básico	R\$ 1.152.000,00	R\$ 1.152.000,00	R\$ 2.304.000,00	PM de União da Vitória

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 28: Programa 4.2: Modelo Regulatório

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	4	Gestão do Sistema			
OBJETIVO	4.2	Modelo Regulatório			
FUNDAMENTAÇÃO	<p>Pelo exposto na etapa do diagnóstico, observa-se que a prestação dos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas é realizada com recursos municipais próprios advindos do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Esta situação remete para a busca de soluções alternativas tendo em vista a sustentabilidade econômico-financeira do sistema, a qual poderá ocorrer através da implantação de cobrança pelos serviços prestados como já vem ocorrendo em algumas cidades brasileiras e no exterior. A criação de um órgão competente dotado de recursos financeiros provenientes de taxa ou tarifa da prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas permite haver uma melhoria nos quesitos de operação, manutenção, regulação e fiscalização do serviço. Portanto, sugere-se a adoção de uma taxa de manejo de águas pluviais, com valor anual estimado em R\$ 0,1215 por metro quadrado em terrenos totalmente impermeáveis (sujeito a alterações). Se a Administração Direta decidir realizar tal serviço por conta própria, será necessário definir um órgão regulador de tal serviço. Todavia, caso a prestação do mesmo seja delegada, assim, a AGEPAR, deverá ser legalmente responsável por serviços de regulação e fiscalização da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.</p>				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Receita de Manejo de Águas Pluviais Urbanas				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Colocar em pauta a adoção da taxa de drenagem		Implementar e regular a taxa de drenagem		Manter regulação da taxa de drenagem	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.2.1	Implementar a regulação de uma taxa destinada à drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas	R\$ 0,00	R\$ 216.000,00	R\$ 0,00	S.M. de Planejamento
4.2.2	Definir um órgão regulador no que diz respeito às suas atribuições de regulação e fiscalização dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana ou optar pela criação de um órgão regulador municipal	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	S.M. de Planejamento

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 29: Programa 4.3: Modelo Legislativo

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	4	Gestão do Sistema			
OBJETIVO	4.3	Modelo Legislativo			
FUNDAMENTAÇÃO	<p>O Plano Municipal de Saneamento Básico atualizou as cotas de inundações, tendo como base o histórico de vazões e cotas em União da Vitória no período de 1930 a 2019, e devem ser inseridos na legislação municipal</p> <p>Outros incentivos legais deverão ser inseridos no acervo legal municipal quanto ao reaproveitamento da água da chuva de forma a reduzir a vazão de pico bem como o consumo de água de abastecimento, e também, quanto à qualidade da água pluvial ao coibir o lançamento de águas cinzas sem tratamento adequado nas galerias pluviais, como por exemplo aquelas utilizadas para a lavagem de veículos, etc.</p>				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	<p>1. Aprovação da legislação municipal</p> <p>2. Percentual de domicílios com reaproveitamento de águas pluviais urbanas</p> <p>3. Qualidade das águas pluviais</p>				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Criar projetos de lei		Aprovar projetos de lei e implementá-los		Atualizar, se necessário	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.3.1	Atualizar cotas de inundação na legislação municipal	R\$ 30.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Poder Público
4.3.2	Criar incentivos legais para contenção na fonte, ou seja, reservação e reaproveitamento das águas pluviais nos lotes urbanos	R\$ 30.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Poder Público
4.3.3	Prever na legislação municipal para manutenção da boa qualidade da água pluvial que é lançada nos corpos hídricos	R\$ 30.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Poder Público

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 30: Programa 4.4: Modelo Operacional

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	4	Gestão do Sistema			
OBJETIVO	4.4	Modelo Operacional			
FUNDAMENTAÇÃO	<p>A Prefeitura deve possuir um manual técnico para elaboração de projetos e execução de obras de drenagem, para padronizar a construção de novas redes, e evitar problemas de subdimensionamento e execução irregular das futuras obras.</p> <p>O Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Urbanas deve servir como base para o manual técnico. Ele tem por objetivo criar mecanismos de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e córregos em áreas urbanas e como principais produtos a regulamentação dos novos empreendimentos e planos de controle estrutural e não estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade. Ressalta-se a importância do Plano Diretor de Águas Pluviais Urbanas abordar as bacias hidrográficas incluídas nas zonas urbanas e de expansão</p>				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Elaboração do plano e manual				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Elaborar o plano e o manual		Adotá-los nas obras de drenagem urbana		Atualizar, se necessário	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.4.1	Revisar o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Urbanas a cada dez anos	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 200.000,00	S.M. de Planejamento
4.4.2	Elaborar Manual de Padronização das Projetos e Obras de Drenagem	R\$ 120.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	S.M. de Planejamento

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 31: Programa 4.5: Fiscalização

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	4	Gestão do Sistema			
OBJETIVO	4.5	Fiscalização			
FUNDAMENTAÇÃO	<p>De acordo com a Lei Municipal nº 2.004/1993, que cria a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), os Municípios poderão exercer medidas preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas, destinadas a evitar conseqüências danosas de eventos previsíveis, preservar a moral da população e restabelecer o bem-estar social, quando da ocorrência desses eventos. Portanto, é de interesse municipal, a intensificação de medidas fiscalizadoras no tocante às ocupações irregulares, áreas de risco às zonas ZER e ZOO.</p> <p>O município de União da Vitória conta com atendimento de rede separadora de esgotamento sanitário, porém, foram constatados alguns trechos de convergência entre as redes de esgoto e de drenagem necessitando de maior fiscalização municipal. Ainda é importante que haja avaliação quanto aos projetos de drenagem em novas obras que passam pela análise da S.M de Planejamento.</p>				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	<p>1. Número de ocupações irregulares 2. Redução de obras aprovadas sem projetos de drenagem 3. Número de ligações clandestinas na micro e macrodrenagem</p>				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Intensificar fiscalização		Fiscalizar e Controlar		Fiscalizar e Controlar	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.5.1	Intensificar a fiscalização com relação às áreas de risco, ocupações irregulares, de fundos de vale (ZER – TR 5 anos e ZOO – TR10 anos)	R\$ 384.000,00	R\$ 384.000,00	R\$ 768.000,00	S.M de Planejamento
4.5.2	Analisar projetos de drenagem em obras de novos loteamentos	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	S.M de Planejamento
4.5.3	Intensificar fiscalização de lançamentos de esgoto em galerias pluviais e corpos hídricos	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	S.M de Planejamento / S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos

Fonte: Funpar, 2021.



4.1.5. Programa 5: Defesa Civil

Quadro 32: Programa 5.1: Sistema de Alerta de Riscos

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	5	Defesa Civil			
OBJETIVO	5.1	Sistema de Alerta de Riscos			
FUNDAMENTAÇÃO	É de interesse municipal Implantar sistema municipal de alerta contra inundações articulada com a Defesa Civil com base nas previsões pluviométricas, visto a incidência e recorrência de ocorrência de inundações em União da Vitória				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Centro Municipal de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Colocar em pauta a criação do centro de monitoramento		Implantar o centro de monitoramento		Dar continuidade	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.1.1	Implantar sistema municipal de alerta contra inundações articulada com a Defesa Civil	R\$ 2.500.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	S.M de Planejamento

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 33: Programa 5.2: Plano de Contingência

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	5	Defesa Civil			
OBJETIVO	5.2	Plano de Contingência			
FUNDAMENTAÇÃO	<p>O Município conta com um Plano de Contingência da Defesa Civil bem estruturado e atualizado periodicamente, portanto sugere-se a continuidade de suas ações. Entretanto, constatou-se que a Defesa Civil é escassa em Recursos Humanos, devendo ser contratados novos funcionários que atuam na área.</p> <p>Atualmente, o município de União da Vitória conta apenas com um local de abrigo para atender a população suscetível a eventos hidrológicos críticos e outros desastres naturais, necessitando de ampliação.</p>				
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	Plano de Contingência				
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Dar continuidade		Dar continuidade		Dar continuidade	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.2.1	Continuar a atualização periódica do Plano de Contingência	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Defesa Civil Municipal
5.2.2	Contratar dois novos técnicos capacitados para atuar nas ações da defesa civil	R\$ 528.000,00	R\$ 528.000,00	R\$ 1.056.000,00	Defesa Civil Municipal
5.2.3	Estudar a possibilidade de ampliar os locais de abrigo para receber a população municipal suscetível a eventos hidrológicos críticos e demais desastres naturais	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	Defesa Civil Municipal

Fonte: Funpar, 2021.

4.1.6. Programa 6: Educação Sanitária e Ambiental

Quadro 34: Programa 6.1: Educação do Manejo de Águas Pluviais

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
PROGRAMA	6	Educação Sanitária e Ambiental			
OBJETIVO	6.1	Educação do Manejo de Águas Pluviais			
FUNDAMENTAÇÃO	Para atingir os objetivos da drenagem de águas pluviais, é imprescindível a participação da sociedade na condução das atividades que interfiram no funcionamento do sistema. Assim, a proposta é a criação de um programa contínuo de educação sanitária e ambiental com o objetivo de esclarecer e cooptar a participação dos cidadãos no estabelecimento e operação adequada dos sistemas de drenagem. Este programa terá a missão de agregar a estrutura física do sistema de drenagem com o comportamento e colaboração da sociedade no uso e ocupação da bacia, entendendo e usando adequadamente. Como metas, este programa deverá buscar a divulgação, o envolvimento com esclarecimento da população sobre as questões da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.				
	MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)	1. Quantidade de resíduos sólidos encontrados nas galerias pluviais subterrâneas			
METAS					
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS	
Conscientizar		Conscientizar		Conscientizar	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL
		CURTO	MÉDIO	LONGO	
6.1.1	Estabelecer e desenvolver um programa integrado em Educação Sanitária e Ambiental mediante a coordenação do Conselho Municipal de Meio Ambiente (CONSEMMA)	R\$ 144.000,00	R\$ 144.000,00	R\$ 288.000,00	S.M. de Educação; S.M. de Meio Ambiente; CONSEMMA
6.1.2	Formar parceria com a Sanepar para execução dos programas de educação ambiental e sanitária da concessionária em União da Vitória	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	S.M. de Educação; S.M. de Meio Ambiente; CONSEMMA
6.1.3	Desenvolver a resiliência da população no que diz respeito às inundações por meio de programas educacionais	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	S.M. de Educação; S.M. de Meio Ambiente; CONSEMMA

Fonte: Funpar, 2021.

4.2. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

A partir dos valores apresentados em cada ficha dos programas apresentados anteriormente, é possível obter o total de investimentos necessários para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do município de União da Vitória para os 20 anos posteriores à aprovação do presente PMSB.



Quadro 35: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 1: Hidrologia

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
Progr.	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			CURTO	MÉDIO	LONGO	
1. Hidrologia	1.1 Chuvas Intensas	1.1.1	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 96.000,00	
		soma	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 96.000,00	
		total	R\$	R\$	192.000,00	
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 96.000,00	
		total	R\$	R\$	192.000,00	

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 36: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 2: Micro e Macrodrenagem

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
Progr.	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			CURTO	MÉDIO	LONGO	
2. Microdrenagem e Macrodrenagem	2.1 Cadastro Georreferenciado da Rede	2.1.1	R\$ 180.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ -	
		soma	R\$ 180.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ -	
		total	R\$	R\$	300.000,00	
	2.2 Ampliação do Sistema	2.2.1	R\$ 15.077.364,58	R\$ 16.011.597,56	R\$ 16.011.597,56	
		soma	R\$ 15.077.364,58	R\$ 16.011.597,56	R\$ 16.011.597,56	
		total	R\$	R\$	47.100.559,70	
	2.3 Manutenção	2.3.1	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 2.000.000,00	
		2.3.2	R\$ 2.452.800,00	R\$ 2.452.800,00	R\$ 4.905.600,00	
		soma	R\$ 3.452.800,00	R\$ 3.452.800,00	R\$ 6.905.600,00	
	total	R\$	R\$	13.811.200,00		
	2.4 Lançamento de Efluentes	2.4.1	R\$ 384.000,00	R\$ 384.000,00	R\$ 768.000,00	
		2.4.2	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
		soma	R\$ 384.000,00	R\$ 384.000,00	R\$ 768.000,00	
	total	R\$	R\$	1.536.000,00		
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R\$ 19.094.164,58	R\$ 19.968.397,56	R\$ 23.685.197,56	
		total	R\$	R\$	62.747.759,70	

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 37: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 3: Medidas de Combate às Inundações

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
Progr.	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			CURTO	MÉDIO	LONGO	
3. Medidas de Combate às Inundações	3.1 Medidas Não Estruturais	3.1.1	R\$ 8.000.000,00	R\$ 8.000.000,00	R\$ 16.000.000,00	
		3.1.2	R\$ 3.072.000,00	R\$ 3.072.000,00	R\$ 6.144.000,00	
		soma	R\$ 11.072.000,00	R\$ 11.072.000,00	R\$ 22.144.000,00	
		total	R\$	R\$	44.288.000,00	
	3.2 Medidas Estruturais	3.2.1	R\$ 240.000,00	R\$ 240.000,00	R\$ 480.000,00	
		3.2.2	*	R\$ -	R\$ -	
		3.2.3	*	R\$ -	R\$ -	
		3.2.4	R\$ -	*	R\$ -	
		3.2.5	R\$ -	*	R\$ 1.000.000,00	
		soma	R\$ 240.000,00	R\$ 240.000,00	R\$ 1.480.000,00	
	total	R\$	R\$	1.960.000,00		
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R\$ 11.312.000,00	R\$ 11.312.000,00	R\$ 23.624.000,00	
		total	R\$	R\$	46.248.000,00	

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 38: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 4: Gestão do Sistema

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
Progr.	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			CURTO	MÉDIO	LONGO	
4. Gestão do Sistema	4.1 Modelo Institucional	4.1.1	R\$ 1.152.000,00	R\$ 1.152.000,00	R\$ 2.304.000,00	
		soma	R\$ 1.152.000,00	R\$ 1.152.000,00	R\$ 2.304.000,00	
		total	R\$	R\$	4.608.000,00	
	4.2 Modelo Regulatório	4.2.1	R\$ -	R\$ 216.000,00	R\$ -	
		4.2.2	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
		soma	R\$ -	R\$ 216.000,00	R\$ -	
	total	R\$	R\$	216.000,00		
	4.3 Modelo Legislativo	4.3.1	R\$ 30.000,00	R\$ -	R\$ -	
		4.3.2	R\$ 30.000,00	R\$ -	R\$ -	
		4.3.3	R\$ 30.000,00	R\$ -	R\$ -	
	soma	R\$ 90.000,00	R\$ -	R\$ -		
	total	R\$	R\$	90.000,00		
	4.4 Modelo Operacional	4.4.1	R\$ -	R\$ -	R\$ 200.000,00	
		4.4.2	R\$ 120.000,00	R\$ -	R\$ -	
		soma	R\$ 120.000,00	R\$ -	R\$ 200.000,00	
	total	R\$	R\$	320.000,00		
	4.5 Fiscalização	4.5.1	R\$ 384.000,00	R\$ 384.000,00	R\$ 768.000,00	
		4.5.2	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
		4.5.3	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
	soma	R\$ 384.000,00	R\$ 384.000,00	R\$ 768.000,00		
	total	R\$	R\$	1.536.000,00		
TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R\$ 1.746.000,00	R\$ 1.752.000,00	R\$ 3.272.000,00		
total	R\$	R\$	6.770.000,00			

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 39: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 5: Defesa Civil

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
Progr.	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			CURTO	MÉDIO	LONGO	
5. Defesa Civil	5.1 Sistema de Alerta de Riscos	5.1.1	R\$ 2.500.000,00	R\$ -	R\$ -	
		soma	R\$ 2.500.000,00	R\$ -	R\$ -	
		total	R\$	R\$	2.500.000,00	
	5.2 Plano de Contingência	5.2.1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
		5.2.2	R\$ 528.000,00	R\$ 528.000,00	R\$ 1.056.000,00	
		5.2.3	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
		soma	R\$ 528.000,00	R\$ 528.000,00	R\$ 1.056.000,00	
	total	R\$	R\$	2.112.000,00		
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R\$ 3.028.000,00	R\$ 528.000,00	R\$ 1.056.000,00	
	total	R\$	R\$	4.612.000,00		

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 40: Cronograma Físico-Financeiro do Programa 6: Educação Ambiental

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
Progr.	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			CURTO	MÉDIO	LONGO	
6. Educação Sanitária e Ambiental	6.1 Educação do Manejo de Águas Pluviais	6.1.1	R\$ 144.000,00	R\$ 144.000,00	R\$ 288.000,00	
		6.1.2	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
		6.1.3	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
		soma	R\$ 144.000,00	R\$ 144.000,00	R\$ 288.000,00	
	total	R\$	R\$	576.000,00		
TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R\$ 144.000,00	R\$ 144.000,00	R\$ 288.000,00		
total	R\$	R\$	576.000,00			

Fonte: Funpar, 2021.



Tendo em vista o total de recursos propostos para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, obtém-se um total de R\$ 274.465.167,11 de investimentos para os próximos 20 anos, distribuídos em curto, médio e longo prazo (Quadro 41).

Quadro 41: Resumo do Cronograma Físico-Financeiro

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO			
PROGRAMA	PRAZOS		
	CURTO	MÉDIO	LONGO
1. Hidrologia	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 96.000,00
2. Micro e Macrodrenagem	R\$ 19.094.164,58	R\$ 19.968.397,56	R\$ 23.685.197,56
3. Medidas de Combate às Inundações	R\$ 11.312.000,00	R\$ 11.312.000,00	R\$ 23.624.000,00
4. Gestão do Sistema	R\$ 1.746.000,00	R\$ 1.752.000,00	R\$ 3.272.000,00
5. Defesa Civil	R\$ 3.028.000,00	R\$ 528.000,00	R\$ 1.056.000,00
6. Educação Ambiental	R\$ 144.000,00	R\$ 144.000,00	R\$ 288.000,00
Soma	R\$ 35.372.164,58	R\$ 33.752.397,56	R\$ 52.021.197,56
TOTAL			R\$ 121.145.759,70

Fonte: Funpar, 2021.

Foi possível também, classificar os investimentos por seus respectivos responsáveis e por programas (Quadro 42 a Quadro 47).

Quadro 42: Investimentos por Setor Programa 1: Hidrologia

Órgão / Entidade	Valor total (20 anos)	Valor médio anual
Defesa Civil Municipal	R\$ 192.000,00	R\$ 9.600,00
Total	R\$ 192.000,00	R\$ 9.600,00

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 43: Investimentos por Setor Programa 2: Micro e Macrodrenagem

Órgão / Entidade	Valor total (20 anos)	Valor médio anual
S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos	R\$ 62.747.759,70	R\$ 3.137.387,99
S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos / SANEPAR	R\$ -	R\$ -
Total	R\$ 62.747.759,70	R\$ 3.137.387,99

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 44: Investimentos por Setor Programa 3: Medidas de Combate às Inundações

Órgão / Entidade	Valor total (20 anos)	Valor médio anual
S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos	R\$ 960.000,00	R\$ 48.000,00
S.M. de Planejamento	R\$ 44.288.000,00	R\$ 2.214.400,00
Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu	R\$ 1.000.000,00	R\$ 50.000,00
Total	R\$ 46.248.000,00	R\$ 2.312.400,00

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 45: Investimentos por Setor Programa 4: Gestão do Sistema

Órgão / Entidade	Valor total (20 anos)	Valor médio anual
Prefeitura Municipal de União da Vitória	R\$ 4.698.000,00	R\$ 234.900,00
S.M de Planejamento	R\$ 2.072.000,00	R\$ 103.600,00
Total	R\$ 6.770.000,00	R\$ 338.500,00

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 46: Investimentos por Setor Programa 5: Defesa Civil

Órgão / Entidade	Valor total (20 anos)	Valor médio anual
S.M de Planejamento	R\$ 2.500.000,00	R\$ 125.000,00
Defesa Civil Municipal	R\$ 2.112.000,00	R\$ 105.600,00
Total	R\$ 4.612.000,00	R\$ 230.600,00

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 47: Investimentos por Setor Programa 6: Educação Ambiental

Órgão / Entidade	Valor total (20 anos)	Valor médio anual
SM de Educação; SM de Meio Ambiente	R\$ 576.000,00	R\$ 28.800,00
Total	R\$ 576.000,00	R\$ 28.800,00

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 48: Investimentos por Setor

Órgão / Entidade	Valor total (20 anos)	Valor médio anual
Prefeitura Municipal de União da Vitória	R\$ 4.698.000,00	R\$ 234.900,00
S.M de Transportes, Obras e Serviços Públicos Urbanos	R\$ 63.707.759,70	R\$ 3.185.387,99
S.M. de Planejamento	R\$ 48.860.000,00	R\$ 2.443.000,00
SM de Educação; SM de Meio Ambiente	R\$ 576.000,00	R\$ 28.800,00
Defesa Civil Municipal	R\$ 2.304.000,00	R\$ 115.200,00
Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu	R\$ 1.000.000,00	R\$ 50.000,00
Total	R\$ 121.145.759,70	R\$ 6.057.287,99

Fonte: Funpar, 2021.

Quadro 49: Memorial de Cálculo

Projetos e Ações	Estimativas
1.1.1 Registrar parâmetros de chuvas intensas nas ocorrências da Defesa Civil	Contratar estagiário (R\$1.000,00 por mês)
2.1.1 Dar continuidade ao cadastro georreferenciado das partes constituintes da infraestrutura de drenagem urbana	Contratação de empresa para realizar o levantamento em campo, Valor estimado = R\$ 300.000,00
2.2.1 Ampliar a extensão da taxa de cobertura de drenagem urbana prezando pelo princípio da universalização	R\$ 169,46/m linear de obra de microdrenagem para rede com 600 mm - valores de referência NOVACAP 2016. Sabendo-se que apenas 26,5% das ruas do município apresentam galerias pluviais subterrâneas, ainda faltam 73,5% o que representa 277.945 metros a serem distribuídos ao longo dos próximos 20 anos.
2.3.1 Realizar a reposição periódica de constituintes da infraestrutura de drenagem urbana em que tenham sido observados depreciação ou mau funcionamento da rede	Reposição da infraestrutura de drenagem urbana estimada em R\$ 1.000.000,00 a cada quatro anos.
2.3.2 Manter o ritmo de limpeza das galerias pluviais subterrâneas	1.500 horas de empresa terceirizada para a limpeza e manutenção das galerias subterrâneas: R\$ 613.200,00 ao ano
2.4.1 Fiscalizar as ligações clandestinas de esgotamento sanitário em galerias pluviais subterrâneas	Contratação de mais um fiscal da prefeitura estimados em R\$ 200,00 a hora = R\$ 8.000/mês
3.1.1 Realocar famílias situadas em zona especial de recuperação (ZER), ou seja, áreas de fundos de vale e de preservação permanente com cotas de inundação até 5 anos de tempo de recorrência	Desapropriação de 5.000 m ² ao ano = R\$ 2.000.000,00



Projetos e Ações		Estimativas
3.1.2	Intensificar e fiscalizar a ocupação urbana em zonas de ocupação ordenada (ZOO's) com cotas de inundação até 10 anos de tempo de recorrência	Contratação de mais dois fiscais estimados em R\$ 200,00 a hora x 2= R\$ 16.000/mês
3.2.1	Realizar ações periódicas de limpeza e/ou dragagem de córregos urbanos	Estimativa de R\$1.500 a hora com a contratação de 20 horas anuais = R\$ 60.000 de acordo com dados do DNIT
3.2.2	Cobrar do Instituto Água e Terra (IAT), do poder público estadual e da Agência Nacional das Águas (ANA) a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu	Sem custos adicionais
3.2.3	Elaborar e aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu	-
3.2.4	Oferecer subsídio aos municípios acometidos por inundações no Médio Iguaçu	-
3.2.5	Atualizar estudos hidrológicos referentes às inundações no Município de União da Vitória: HG-79, HG-175 e HG-203	Custo estimado em R\$ 1.000.000,00
4.1.1	Criar órgão (administração direta ou indireta) responsável pela prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas ou de todas as vertentes do saneamento básico	Criação de quatro vagas com salário mensal de R\$ 6.000,00 x 4 = R\$ 24.000,00
4.2.1	Implementar a regulação de uma taxa destinada à drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas	600 horas de equipe formada por Administrador de Empresas, Advogado e Economista, ao preço de R\$ 360,00/hora, equivalendo R\$ 216.000,00
4.2.2	Definir um órgão regulador no que diz respeito às suas atribuições de regulação e fiscalização dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana ou optar pela criação de um órgão regulador municipal	Sem custos adicionais
4.3.1	Atualizar cotas de inundação na legislação municipal	Valor estimado para elaboração do projeto de Lei = R\$ 30.000,00
4.3.2	Criar incentivos legais para contenção na fonte, ou seja, reservação e reaproveitamento das águas pluviais nos lotes urbanos	Valor estimado para elaboração do projeto de Lei = R\$ 30.000,00
4.3.3	Prever na legislação municipal para manutenção da boa qualidade da água pluvial que é lançada nos corpos hídricos	Valor estimado para elaboração do projeto de Lei = R\$ 30.000,00
4.4.1	Revisar o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Urbanas a cada dez anos	Valor estimado: R\$ 200.000,00
4.4.2	Elaborar Manual de Padronização das Projetos e Obras de Drenagem	Contratação de consultoria especializada para elaboração do manual de projetos e obras de drenagem. 800 horas de trabalho a R\$ 150,00/hora = R\$120.000,00
4.5.1	Intensificar a fiscalização com relação às áreas de risco, ocupações irregulares, de fundos de vale (ZER – TR 5 anos e ZOO – TR10 anos)	Contratação de mais um fiscal da prefeitura estimados em R\$ 200,00 a hora = R\$ 8.000/mês
4.5.2	Analisar projetos de drenagem em obras de novos loteamentos	Contratação de mais um engenheiro estimado em R\$ 200,00 a hora = R\$ 8.000/mês



Projetos e Ações		Estimativas
4.5.3	Intensificar fiscalização de lançamentos de esgoto em galerias pluviais e corpos hídricos	Sem custos adicionais
5.1.1	Implantar sistema municipal de alerta contra inundações articulada com a Defesa Civil	Valor estimado: R\$ 2.500.000,0
5.2.1	Continuar a atualização periódica do Plano de Contingência	Sem custos adicionais
5.2.2	Contratar dois novos técnicos capacitados para atuar nas ações da defesa civil	Contratação de mais dois técnicos, estimado em R\$ 5.500/mês
5.2.3	Estudar a possibilidade de ampliar os locais de abrigo para receber a população municipal suscetível a eventos hidrológicos críticos e demais desastres naturais	Sem custos adicionais
6.1.1	Estabelecer e desenvolver um programa integrado em Educação Sanitária e Ambiental mediante a coordenação do Conselho Municipal de Meio Ambiente (CONSEMMA)	Contratação de empresa especializada no setor composta de 03 (três) técnicos de nível superior especialistas em Educação Ambiental, ao preço de R\$360,00/hora, em um período de 400 horas, equivalendo R\$144.000,00
6.1.2	Formar parceria com a Sanepar para execução dos programas de educação ambiental e sanitária da concessionária em União da Vitória	Sem custos adicionais
6.1.3	Desenvolver a resiliência da população no que diz respeito às inundações por meio de programas educacionais	Sem custos adicionais

Fonte: Funpar, 2021.

De acordo com dados do SNIS (2020), o total arrecadado para os anos de 2018 e 2019, foram de R\$ 140 milhões e R\$ 151 milhões, respectivamente. Os custos anuais para os programas sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de União da Vitória com os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais são da ordem de R\$ 6 milhões anuais. Portanto, as ações levam em consideração a capacidade financeira municipal.

4.3. AÇÕES DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES

O fato de União da Vitória ter sofrido com inundações recorrentes de grande magnitude (1983 e 1992) resultou na criação da Sociedade de Estudos Contemporâneos (SEC-CORPRERI), em 1997, mobilizado principalmente pela população revoltada com a situação, o que permitiu a elaboração de uma série de estudos científicos com o intuito de demonstrar as principais causas e apontar possíveis soluções.

O estudo mais recente denominado projeto HG-203: “Análise Hidráulica de Alternativas Estruturais para Controle de Enchentes no Rio Iguaçu em União da Vitória / Porto União” investigou uma série de alternativas estruturais (isoladas e combinadas) que já haviam sido estudadas anteriormente no projeto 79, HG-175, JICA (1995) e Tucci e Villanueva (1997). Foi desenvolvido pelo Centro de Hidráulica e Hidrologia Professor Parigot de Souza (CEHPAR), do Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC), para a Companhia Paranaense de Energia – COPEL. O objetivo deste estudo consistia em responder a questões das comunidades



das cidades de União da Vitória (PR) e Porto União (SC) quanto ao benefício da implantação de soluções estruturais de controle de enchentes que visem diminuir os níveis de cheia nestas cidades (CASTANHARO, 2005). O Quadro 50 apresenta a síntese das soluções estruturais estudadas.

Quadro 50: Síntese de Soluções Estruturais

Soluções Estruturais	Descrição
Efeito da estrutura das pontes	A influência das pontes sobre os níveis de cheia nas cidades de União da Vitória e Porto União tem efeito desprezível sobre os níveis de cheia, tendo em vista que o efeito encontrado nesta para as quatro pontes é inferior a 10 cm
Escavações e dragagens da calha principal do rio	As soluções representam três análises de extração de areia no fundo da calha do rio entre a Ponte Domicio Scaramella (Ponte Nova) e a curva da Ressaca, e dois cenários de escavação do fundo rochoso existente entre a Curva da Ressaca e Porto Vitória. Nota-se que os rebaixamentos de 2 e 3 m simulados no fundo rochoso existente entre a Curva da Ressaca e Porto Vitória, não resultam em ganhos significativos de rebaixamento de níveis em União da Vitória e Porto União, os valores de redução de nível são da ordem de 20 ou 30 cm, para as inundações de 1983 e 1992. Como a extração de areia do fundo da calha principal é uma atividade comercial na região de União da Vitória e Porto União, talvez a criação de uma política de gestão desta atividade, aliada a um incentivo para que fossem realizadas extrações uniformes ao longo do fundo do rio, poderiam contribuir para o barateamento desta solução.
Soluções propostas pela JICA e análise da retirada das corredeiras de Porto Vitória	Nas simulações da JICA (1995) foram encontrados rebaixamentos de 30 e 60 cm nos níveis de cheia em União da Vitória para rebaixamentos de 3 e 5 m respectivamente. Nas simulações executadas neste projeto, foram encontrados resultados de 12 e 57 cm para os cenários da JICA. Confirmou-se novamente, que mesmo diante de escavações severas na calha principal, os rebaixamentos de níveis obtidos não eliminam o problema das cheias. As simulações que contemplaram a retirada das corredeiras de Porto Vitória não obtiveram sucesso no rebaixamento de níveis de cheia em Porto União e União da Vitória. Supondo apenas a retirada das corredeiras de Porto Vitória, os rebaixamentos para as cheias de 1983, 1992, e 1995 são inferiores a 50 cm. Além disso, A execução de uma obra com o intuito de retirar as corredeiras de Porto Vitória apresentaria um custo altíssimo associado a grandes impactos ambientais. O cenário de criação de diques foi considerado tecnicamente possível, mas considerado de alto risco devido à grande altura necessária para a cota de coroamento do dique. O cenário de diques associados ao zoneamento foi então selecionado como proposta de medida estrutural. Este cenário considera a retirada da urbanização existente abaixo da cota 746,50 m, e a construção de um dique mais baixo a partir desta cota. O custo desta solução foi estimado em U\$ 88 milhões.
Alargamentos da calha principal	A topografia da região do trecho do rio Iguaçu não permite que seja locado um alargamento em toda a extensão do trecho, por isso foram estudadas duas duplicações “M7-R2” e “R3-UV8. A combinação dos dois alargamentos em série, resulta num rebaixamento de 70 cm. E o alargamento da Curva da Ressaca não apresenta ganhos significativos nas cidades, sendo o rebaixamento obtido da mesma ordem de grandeza do encontrado por TUCCI & VILLANUEVA (1997), ou seja, aproximadamente 3 cm.
Duplicações da calha principal	A topografia das regiões laterais à calha principal do rio permitiu o estudo de duplicações em três locais: Curva da Fazenda Brasil; trecho da Colônia Coronel Amazonas; e um trecho denominado “M3-UV7”, localizado entre a Curva da Ressaca e Porto Vitória. Estas alternativas apresentam a grande vantagem de poderem ser realizadas “a seco”, diminuindo o custo das escavações, tanto a céu aberto, quanto em rocha. As duplicações da curva da Fazenda Brasil



Soluções Estruturais	Descrição
	demonstraram resultados significativos de redução de nível, para a cheia de 1983, por exemplo, os rebaixamentos variaram de 0,20 m a 1,15 m. As duplicações dos dois outros trechos, só se demonstraram viáveis quando combinadas com a duplicação da Curva da Fazenda Brasil.
Combinações de soluções estruturais	A combinação de soluções estruturais resulta em rebaixamentos na faixa de 1,15 até 1,93 m. Estas soluções foram obtidas através da combinação de três duplicações em série com uma escavação na calha principal entre a Ponte Nova e a Curva da Ressaca.
Amortecimento de cheias a montante	Uma análise preliminar demonstrou que esta alternativa é praticamente inviável, pois necessitaria de um volume de reservatório da ordem de 5.000 a 6.000 hm ³ , que considerando uma altura média de 20 metros para o reservatório de amortecimento, e considerando que o vale do Iguaçu é muito plano nesta região, resultaria numa área de reservatório de 250 a 300 km ² .

Fonte: CASTANHARO, 2005.

O estudo salienta a importância de serem realizados estudos ambientais quando da implantação das medidas estruturais, uma vez que estes aspectos não foram analisados. O Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto do Meio Ambiente (EIA-RIMA) poderá indicar a viabilidade ambiental da execução de tais obras, uma vez que poderia desencadear processos erosivos ou de sedimentação de grandes dimensões neste trecho do rio Iguaçu, principalmente no caso das duplicações da calha principal, onde haveria uma redução da velocidade média do escoamento, favorecendo a sedimentação.

O estudo conclui que apesar de nenhuma das 25 soluções consorciadas analisadas possuírem o efeito esperado de reduzir as inundações na cidade de União da Vitória significativamente, indica-se que a melhor solução estrutural seria através da combinação de três duplicações – Curva da Fazenda Brasil; trecho da Colônia Coronel Amazonas; e um trecho denominado “M3-UV7”, localizado entre a Curva da Ressaca e Porto Vitória – em série com a escavação da calha principal, sendo necessário um montante de 89 milhões de dólares, que é da mesma ordem de grandeza dos 86 milhões de dólares orçados pela JICA (1995) para construção de um sistema de diques de proteção às cidades de União da Vitória e Porto União. Os valores cotados na época de R\$ 2,70, equivalente a US\$ 1,00, se atualizado para os dias atuais com o dólar valendo R\$ 5,20 (jul. 2021) somam um montante de R\$ 171.407.407,41 e R\$ 165.629.629,63, respectivamente.

Em suma, a implantação das soluções analisadas envolve recursos monetários muito além da disponibilidade do município e o estudo conclui o seguinte:

a implantação de qualquer alternativa de combate às cheias deve ser fruto de uma extensa discussão entre a população das cidades e os órgãos governamentais competentes. E diante dos altos custos das soluções estruturais, conclui-se que alternativas não-estruturais, como: o zoneamento das áreas inundáveis, e a implantação ou aprimoramento de sistemas de previsão de cheias em tempo real; são soluções “reais” e que estão atualmente ao alcance dos municípios (CASTANHARO, 2005).



Em concordância aos estudos realizados, o presente Plano Municipal de Saneamento Básico recomenda que o Município de União da Vitória mantenha a medida não estrutural do zoneamento urbano, tais como a Zona Especial de Recuperação (ZER) para áreas com cotas de inundação de tempo de recorrência até 5 anos (746,19 m) e Zona de Ocupação Ordenada (ZOO) para áreas com cotas de inundação entre 5 e 10 anos (746,19 a 746,70 m). Aconselha-se que seja criado também um sistema municipal de alerta contra inundações atrelado à Coordenação Estadual de Defesa Civil.

Quanto às medidas estruturais para a Zona de Ocupação Ordenada (ZOO) com cotas de inundação entre 10 e 25 anos (746,70 e 747,79 m), é interessante que o Município reúna esforços para levar as soluções estruturais aos órgãos estaduais e federais, uma vez que se tratam de áreas consolidadas com pavimentação, rede de abastecimento de água, esgotamento sanitário e energia. O primeiro passo seria a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu, por meio de aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) e Agência Nacional das Águas (ANA). Os comitês de bacias possuem fundamental importância na elaboração de políticas públicas, principalmente em regiões que são afetadas por inundações, como é o caso de União da Vitória. O comitê atua na elaboração e aprovação do Plano de Recursos Hídricos para a bacia hidrográfica em questão e então define programas, projetos e ações, além de oferecer subsídios aos municípios integrantes da bacia hidrográfica. Portanto, o município de União da Vitória deve cobrar dos órgãos estaduais e federais a criação do Comitê de modo que se inicie o processo de viabilização de medidas estruturais. Enquanto isso, deve implementar e manter medidas não estruturais de zoneamento e sistema de alerta de eventos críticos.

5. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O Plano de Emergência e Contingência (PEC) tem como propósito prever os cenários emergenciais, promover respectivas ações e responsáveis para atendê-las, tanto em caráter preventivo como corretivo ou paliativo, com vistas a elevar o grau de segurança e a continuidade operacional dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos, mesmo que em caráter precário.

O PEC é um documento resultante do planejamento tático elaborado a partir de uma determinada hipótese de desastre ou falha no sistema, cuja finalidade é aperfeiçoar as atividades de resposta a estes, através da antecipação e designação de responsáveis pelas mesmas.

Para o Plano Municipal de Saneamento Básico, a aplicabilidade da preparação do município de União da Vitória para as situações emergenciais está definida na Lei Federal nº 11.445/2007 (atualizada pela Lei nº 14.026/2020), como condição compulsória, dada a importância dos serviços classificados como “essenciais”.

As medidas emergências objetivam programar as ações para situações onde ocorra um evento inesperado (um acidente), o qual desencadeie um estado crítico, e que requer tratamento imediato. As ações emergenciais promovem uma resposta rápida aos sistemas afetados, minimizando os impactos causados à população e ao meio ambiente.

Medidas de contingência, por sua vez, centram na prevenção de qualquer evento que afete a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais. As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais.

No entanto, elevar os níveis de segurança podem impactar nos custos operacionais e consequentemente no equilíbrio da prestação dos serviços, da mesma forma que os baixos níveis de segurança podem resultar custos corretivos e gastos incrementais desnecessários à boa prestação dos serviços.

Neste sentido, todas as ações de emergência e contingência devem ser elaboradas prevendo um equilíbrio entre segurança e gastos, buscando sempre a maneira mais rápida e fácil de aplicar as ações, com o menor custo possível.

É importante observar que o planejamento de contingência e de emergência pode ser estruturado para os diferentes níveis de preparação e resposta aos desastres: estadual, regional, municipal, comunitário e até mesmo familiar. Vale ressaltar que o planejamento deve ser elaborado de maneira participativa e multidisciplinar, englobando as organizações cujos esforços serão necessários para que o plano funcione. Ou seja, além de ser multifuncional, o processo de planejamento das ações deve englobar órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.

Este planejamento deverá estar contido e descrito em documento denominado “Plano de Atendimento a Emergências e Contingências para o Saneamento Básico” (PAE-SAN), cujos elementos básicos serão apresentados neste capítulo.

A elaboração do PAE-SAN compreende dois momentos distintos:



- O primeiro passo compreende a Fase de Identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das anormalidades. Esta tarefa está norteadada no PMSB, a fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN.
- O segundo passo compreende a definição dos critérios e responsabilidades para a operacionalização do PAE-SAN. Esta tarefa deverá ser articulada pela administração municipal juntamente com os diversos órgãos envolvidos e que de forma direta ou indireta participem das ações.

Conforme destacado, o plano prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, as quais serão descritas posteriormente, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização. A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN, destacam-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação. São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;
- Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.
- Definição de Programa de Treinamento, e,
- Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN;

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

Para a fase de identificação de cenários emergenciais e definição de ações, é necessário que os diagnósticos dos sistemas estejam coerentes e fiéis aos mesmos, pois é através destes que são identificadas as possíveis falhas do sistema e conseqüentemente, elaborados planos eficazes de emergência e contingência.

Os planos de emergências e contingências apresentados a seguir foram elaborados de acordo os seguintes preceitos:

- Levantamento de todos os processos funcionais e operacionais dos sistemas (diagnóstico);
- Identificação e avaliação dos cenários gerados devido a falhas nos processos funcionais, levando em consideração na interdependência entre eles a probabilidade de ocorrência e a provável duração;



- Análise dos riscos e vulnerabilidades, com identificação dos tipos e magnitude dos impactos que possam ocorrer;
- Levantamento das origens dos possíveis cenários de falhas, como forma de prevenção e posterior facilidade para a resolução dos mesmos;
- Definição das ações e responsabilidades para transformar os planos e decisões em atuações.

O planejamento das ações de emergências e contingências em sistemas de saneamento básico possui grande complexidade em vista das características de cada sistema, como também a inter-relação entre os mesmos. As ações precisam de procedimentos detalhados e altamente técnicos, cabendo apenas aos operadores dos sistemas, a responsabilidade de consolidar o documento e mantê-lo atualizado.

Visando sistematizar todas as informações, estas foram apresentadas separadamente e em seguida foi elaborado um quadro de inter-relação dos cenários de emergências e contingências e as respectivas ações associadas, juntamente com os responsáveis pelas mesmas, facilitando assim o entendimento do PAE-SAN.

5.1. DIRETRIZES PARA A INTEGRAÇÃO COM OS PLANOS LOCAIS DE CONTINGÊNCIA

Para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, deve-se considerar a existência do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLANCON), atualizado anualmente pela Defesa Civil Municipal. O Plano destina-se a enfrentar os eventos adversos e para isso estabelece medidas de coordenação entre órgãos públicos, privados e a comunidade.

5.2. REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÃO CRÍTICA DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O PLANCON será ativado por autoridades definidas no próprio documento, atualmente, pelo Coordenador Municipal de Defesa Civil ou então, pelos coordenadores substitutos detalhados no plano. De acordo com o documento vigente, a sua ativação será decorrente de situações críticas quando da constatação de condições e pressupostos que caracterizam um dos cenários de riscos previstos, como segue:

- Quando o responsável pelo monitoramento receber alerta meteorológico do CENAD, CEPDEC, CORPDEC ou COMPDEC;
- Quando o nível dos rios monitorados atingirem os níveis de atenção ou de alerta:
 - Rio Iguaçu: 4 e 5 metros, respectivamente;
- Quando ocorrerem chuvas, vendavais ou tempestades que gerem pessoas desalojadas e/ou desabrigadas; e
- Quando o movimento de massa for detectado pelos responsáveis pelo monitoramento ou for dado um alerta pela MINEROPAR.



Após decisão final de ativar o PLANCON, dá-se início aos procedimentos necessários por meio do Coordenador Operacional culminando no contato com o Coordenador Regional de Defesa Civil, às quais serão repassadas as informações necessárias aos demais interessados.

5.3. ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS PELAS AÇÕES

Os principais órgãos públicos municipais, estaduais e federais que possuem a responsabilidade em situações de emergência e contingência são listados no Quadro 51 seguir.

Quadro 51: Órgãos públicos Municipais, Estaduais e Federais

Órgão	Área de atuação
Defesa Civil Municipal	PLANCON e ações de emergência e contingência
de Monitoramento (CENAD, CEPDEC, CORPDEC ou COMPDEC e MINEROPAR)	Monitorar e enviar alerta à defesa civil municipal
Corpo de bombeiros	Resposta ao resgate e socorro em conjunto com os outros órgãos em todas as vertentes; Atuação direta nos cenários de ocorrências;
Polícia Civil	Manutenção da ordem em ocorrências; Investigação de atos criminosos/vandalismo;
Companhia Energética (COPEL)	Atuar de forma rápida e eficiente, nos casos de falta de energia elétrica
Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU)	Resgate e atendimento às vítimas de emergências
Universidades (UNIUV, FAFIUV, VALE DO IGUAÇU e UNIFACS)	Prestação de suporte acadêmico
Assessoria de comunicação	Realizar a transmissão rápida de informações, quando da ocorrência de eventos emergenciais
Secretarias de Assistência Social e Defesa Civil Municipal	Manutenção e organização de abrigos, cadastro da população afetada, provisão de mantimentos
Secretaria de Educação e de Meio Ambiente	Criar um programa de educação ambiental e sanitário para instruir a população em como agir em casos de emergências
Secretaria Estadual do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo (SEDEST) / Instituto Água e Terra (IAT)	Autuação dos entes responsáveis por sinistros
Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Serviços Públicos e Urbanos	Limpeza dos locais afetados, disponibilização e operação de maquinário pesado, substituição da infraestrutura afetada
Secretaria Municipal de Saúde	Provisão e administração de medicamentos para a população afetada
Demais Secretarias	Disponibilizar ao município todos e quaisquer recursos que se fizerem essenciais para minimizar os danos causados pelos sinistros

Fonte: Funpar, 2021.



5.4. IDENTIFICAÇÃO DE CENÁRIOS E SUA ORIGEM

Os riscos associados ao sistema de drenagem urbana em União da Vitória são conhecidos e o PLANCON tem como objetivo minimizar os impactos à população e ao meio ambiente, promovendo ações de prevenção, e após a ocorrência, ações corretivas. No entanto, o próprio sistema de drenagem urbana (micro e macrodrenagem) possui estruturas que podem ser afetadas por diversos fatores. Portanto apresentam-se a seguir os cenários de emergência e contingência da vertente para o município de União da Vitória.

5.4.1. Cenários no Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

O Quadro 52 e Quadro 53 a seguir, detalham as possíveis origens e cenários de contingências e emergências causados diretamente no funcionamento da rede de drenagem existente. As ações preventivas, de contingência e emergência relacionadas aos riscos de inundações encontram-se detalhados no PLANCON.

Quadro 52: Descrição das origens das situações emergenciais – sistema de drenagem urbana.

Origem	Descrição
1	Alagamentos
2	Deslizamentos de terra
3	Lançamentos irregulares de esgoto e resíduos sólidos na rede
4	Períodos prolongados de chuva
5	Acidente ambiental – contaminação da água
6	Falta de manutenção das bacias de retenção
7	Falta de manutenção da rede
8	Ausência de funcionário/equipes
9	Falta de conhecimento do sistema
10	Sistema ultrapassado ou não dimensionado corretamente
11	Assoreamento da rede
12	Ocupação irregular em áreas de risco

Fonte: Funpar, 2021.



Quadro 53: Cenários emergenciais segundo suas origens – sistema de drenagem urbana.

Cenários		Origem
1	Rompimento da rede de drenagem	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12,
2	Obstrução da rede de drenagem	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11
3	Erosão nos corpos receptores	2, 4, 6, 7, 10, 11, 12
4	Deslizamentos, alagamentos e inundações	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12
5	Contaminação dos corpos receptores	3, 5, 7, 9, 11, 12

Fonte: Funpar, 2021.

5.5. IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES PARA ANÁLISE DE CENÁRIOS

O Quadro 54 apresenta as ações para situações contingenciais.

Quadro 54: Ações para situações contingenciais – sistema de drenagem urbana.

Medida contingencial	Descrição
1	Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
2	Elaboração de Manuais de Equipamentos
3	Elaboração de Manuais de Operação
4	Elaboração de um cadastro do sistema existente
5	Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
6	Aquisição de equipamentos reserva
7	Realizar manutenção preventiva em equipamentos
8	Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
9	Realizar limpeza periódica nas bacias de detenção
10	Promover cursos de capacitação para funcionários
11	Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
12	Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
13	Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
14	Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
15	Fiscalização de ligações irregulares
16	Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos
17	Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores
18	Participação efetiva nas ações previstas no PLANCON, principalmente as de prevenção

Fonte: Funpar, 2021.



5.6. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Quadro 55: Ações de Emergência e Contingência – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

Cenário	Origem	Ações para emergência	Ações para Contingência
1 Rompimento da rede de drenagem	1-Alagamentos	1-Sinalização da área	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
2 Obstrução da rede de drenagem		2-Isolamento da área e remoção de pessoas	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos
4 Deslizamentos, alagamentos e inundações		3-Comunicação ao responsável técnico	3-Elaboração de Manuais de Operação
		4-Comunicação à administração pública – secretaria ou órgão responsável	4-Elaboração de um cadastro do sistema existente
		5-Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros	8- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
		6 - Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental	10-Promover cursos de capacitação para funcionários
		7-Comunicação à população	11-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
		10-Manutenção corretiva	12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
			13 – Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
			14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
			17 – Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores
			18- Participação efetiva nas ações previstas no PLANCON, principalmente as de prevenção



Cenário	Origem	Ações para emergência	Ações para Contingência
1 Rompimento da rede de drenagem		1-Sinalização da área	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
2 Obstrução da rede de drenagem		2-Isolamento da área e remoção de pessoas	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos
3 Erosão nos corpos receptores		3-Comunicação ao responsável técnico	3-Elaboração de Manuais de Operação
4 Deslizamentos, alagamentos e inundações		4-Comunicação à administração pública – secretaria ou órgão responsável	4-Elaboração de um cadastro do sistema existente
	2-Deslizamentos de terra	5-Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros	8- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
		6 - Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental	10-Promover cursos de capacitação para funcionários
		7-Comunicação à população	11-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
		10-Manutenção corretiva	12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
			13 – Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
			14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
			17 – Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores
			18- Participação efetiva nas ações previstas no PLANCON, principalmente as de prevenção



Cenário	Origem	Ações para emergência	Ações para Contingência
1 Rompimento da rede de drenagem	3-Lançamentos irregulares de esgoto e resíduos sólidos na rede	5-Comunicação ao responsável técnico	3- Elaboração de Manuais de Operação
2 Obstrução da rede de drenagem		6-Comunicação à administração pública – secretaria ou órgão responsável	4- Elaboração de um cadastro do sistema existente
4 Deslizamentos, alagamentos e inundações		8 - Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental	5- Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
5 Contaminação dos corpos receptores		13-Manutenção corretiva	7- Realizar manutenção preventiva em equipamentos
			8- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
			11- Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
			13- Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
			15- Fiscalização de ligações irregulares



Cenário	Origem	Ações para emergência	Ações para Contingência
1 Rompimento da rede de drenagem	4-Períodos prolongados de chuva	1-Sinalização da área	1- Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
2 Obstrução da rede de drenagem		3 – Comunicação ao responsável técnico	5- Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
3 Erosão nos corpos receptores		5- Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros	17- Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores
4 Deslizamentos, alagamentos e inundações		6- Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental	18- Participação efetiva nas ações previstas no PLANCON, principalmente as de prevenção
		7- Comunicação à população	
2 Obstrução da rede de drenagem	5-Acidente Ambiental – contaminação da água	1-Sinalização da área	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
5 Contaminação dos corpos receptores		3 – Comunicação ao responsável técnico	5-Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
		5- Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros	10-Promover cursos de capacitação para funcionários
		6- Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental	11-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
		7- Comunicação à população	14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência



Cenário	Origem	Ações para emergência	Ações para Contingência
			16-Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos 17-Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores
1 Rompimento da rede de drenagem	6-Falta de manutenção da rede	1-Sinalização da área	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
2 Obstrução da rede de drenagem		3 – Comunicação ao responsável técnico	10-Promover cursos de capacitação para funcionários
3 Erosão nos corpos receptores		5- Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros	14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
4 Deslizamentos, alagamentos e inundações		6- Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental	16-Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos
		7- Comunicação à população	17-Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores



Cenário	Origem	Ações para emergência	Ações para Contingência
1 Rompimento da rede de drenagem	7-Falta de manutenção das bacias de detenção	5-Comunicação ao responsável técnico	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos
3 Erosão nos corpos receptores		6-Comunicação à administração pública – secretaria ou órgão responsável	6-Aquisição de equipamentos reserva
4 Deslizamentos, alagamentos e inundações		13-Manutenção corretiva	7-Realizar manutenção preventiva em equipamentos
5 Contaminação dos corpos receptores		8 - Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem	8 - Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
		9- Realizar limpeza periódica nas bacias de detenção	9- Realizar limpeza periódica nas bacias de detenção
		10-Promover cursos de capacitação para funcionários	10-Promover cursos de capacitação para funcionários
		14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência	14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
		16-Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos	16-Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos
1 Rompimento da rede de drenagem	8-Ausência de funcionário/equipes	3- Comunicação ao responsável técnico	10-Promover cursos de capacitação para funcionários
2 Obstrução da rede de drenagem		4-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável	12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
4 Deslizamentos, alagamentos e inundações		9- Substituição de pessoal	



Cenário	Origem	Ações para emergência	Ações para Contingência
3 Erosão nos corpos receptores	9- Falta de conhecimento do sistema	3- Comunicação ao responsável técnico	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos
5 Contaminação dos corpos receptores		4-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável	11- Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
		9- Substituição de pessoal	10-Promover cursos de capacitação para funcionários 12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema



Cenário	Origem	Ações para emergência	Ações para Contingência
1 Rompimento da rede de drenagem	10- Sistema ultrapassado ou não dimensionado corretamente	3- Comunicação ao responsável técnico	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
2 Obstrução da rede de drenagem		4-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos
3 Erosão nos corpos receptores		8- Substituição de equipamento	3-Elaboração de Manuais de Operação
4 Deslizamentos, alagamentos e inundações			4-Elaboração de um cadastro do sistema existente
			8- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
			10-Promover cursos de capacitação para funcionários
			11-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
			12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
			13 – Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
			14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
			17 – Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores



Cenário		Origem	Ações para emergência	Ações para Contingência
1	Rompimento da rede de drenagem	11- Assoreamento da rede	3- Comunicação ao responsável técnico	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
2	Obstrução da rede de drenagem		4-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável	3-Elaboração de Manuais de Operação
3	Erosão nos corpos receptores		8- Substituição de equipamento	8- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
4	Deslizamentos, alagamentos e inundações		10 - Manutenção corretiva	11-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
5	Contaminação dos corpos receptores			12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
				13 – Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
				14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
				17 – Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores



Cenário	Origem	Ações para emergência	Ações para Contingência
1 Rompimento da rede de drenagem	12- Ocupação irregular em área de risco	4- Paralisação parcial da operação	5- Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
3 Erosão nos corpos receptores		5- Comunicação ao responsável técnico	8- Realizar manutenção preventiva em equipamentos
4 Deslizamentos, alagamentos e inundações		8- Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental	9- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
5 Contaminação dos corpos receptores		11- Substituição de equipamento	10- Realizar limpeza periódica nos pôlderes e comportas
			12- Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
			13- Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
			14- Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente

Fonte: Funpar, 2021.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, M. B. e NASCIMENTO, N. O. Aspectos institucionais e de financiamento dos sistemas de drenagem urbana. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, nº 1, p29T49, jan/mar 2002.

BRASIL, 2005. **Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem**. Ministério dos Transportes. Departamento de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Publicação IPR-715.

BRASIL, 2010. **Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm >. Acesso em: jul. 2021.

BRASIL, 2013. **Plano Nacional de Saneamento Básico**, 2013. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf. Acesso em jul. 2021.

BRASIL, 2016. **Lei Federal nº 13.308, de 06 de julho de 2016**. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13308.htm >. Acesso em: jul. 2021.

BRASIL, 2019. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília: 2019. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Disponível em: < https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Conselhos_Resolu%C3%A7%C3%A3o_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf >. Acesso em: jul. 2021.

BRASIL. 2007. **Lei Federal 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. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. 2010. **Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. 2010. **Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. 2011. **Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. 2020. **Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico; e dá outras providências. Brasília, DF, 2020.



CAMPBELL, C.W; Dymond R.L; Dritschel, A. **Western Kentucky University Stormwater Utility Survey – 2016**. Canadá: 2016. Disponível em: < <https://mwraadvisoryboard.com/wp-content/uploads/2016/12/Western-Kentucky-University-Stormwater-Utility-Survey-2016.pdf> >. Acesso em: jul. 2021.

CANÇADO, V., NASCIMENTO, N. O., CABRAL, J. R. Estudo da Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais por meio da Simulação de uma Taxa de Drenagem. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre: ABRH, vol. 11, nº 2, abr/jun 2006

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**, 2ª ed. São Paulo, Oficina de Textos, 2014.

CASTANHARO, G. **Projeto HG-203**: Análise Hidráulica de Alternativas Estruturais para Controle de Enchentes no Rio Iguazu em União da Vitória/Porto União. Relatório Técnico. LACTEC e CEHPAR, 2005. 112p.

CEHPAR, 1996. **Projeto HG-79**: Análise do Escoamento em Regime Não-Permanente no Rio Iguazu entre Fluviópolis e Foz da Areia. Relatório Técnico nº 8. Centro de Hidráulica e Hidrologia Prof. Parigot de Souza. Março, 1996.

CEHPAR, 2002. **Projeto HG-175**: Estudo de Revisão do Comportamento Hidráulico do Rio Iguazu no Trecho entre União da Vitória e Foz do Areia. Relatório Técnico. Centro de Hidráulica e Hidrologia Prof. Parigot de Souza. Dezembro, 2002.

EPA, 2006. **Guidance For Municipal Stormwater Funding**. Environmental Protection Agency. *National Association of Flood and Stormwater Management Agencies*. Estados Unidos da América: EUA, 2006. Disponível em: < <https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-10/documents/guidance-manual-version-2x-2.pdf> >. Acesso em: jul. 2021.

EPA, 2009.. **Funding Stormwater Programs**. *United States Environmental Protection Agency New England*. Estados Unidos da América: EUA, 2006. Disponível em: < <https://www3.epa.gov/region1/npdes/stormwater/assets/pdfs/FundingStormwater.pdf> >. Acesso em: jul. 2021.

GOMES, C. A. B. M., BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. Financiamento da Drenagem Urbana: Uma Reflexão. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre: ABRH, vol. 13, nº 3, p93-104, jul/set 2008.

IBGE, 2010. **Censo Demográfico de 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: ago. 2020.

JICA, 1995. *The master plan study on the utilization of water resources in Paraná State in the Federal Republic of Brazil: Sectorial Report, Vol “H” – Flood Control*. **Japan International Cooperation Agency**. Tóquio: dez. 1995.

MILOGRANA, 2009. **Sistemática de Auxílio à Decisão para a Seleção de Alternativas de Controle de Inundações Urbanas**. Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental Disponível em: < <https://repositorio.unb.br/handle/10482/4599> >. Acesso em: jul. 2021

RIBEIRO, W. A. Remuneração pelo serviço público de manejo de águas pluviais urbanas. **Revista Jurídica da Confederação Nacional de Municípios**, Brasília, p. 111 – 128, 2016.



Disponível em:

< [https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/Revista%20Jur%C3%ADdica%20IV%20\(2016\).pdf](https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/Revista%20Jur%C3%ADdica%20IV%20(2016).pdf)>. Acesso em: jul. 2021.

SNIS. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Ministério de Desenvolvimento Regional. **Série Histórica 2018, 2019**. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: set. 2020.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento da Drenagem Urbana. RBRH – **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, nº1.p-5-27, Jan/Mar, 2002.

TUCCI, C. E. M.; VILLANUEVA, A. O. M. **Controle de Enchentes de União da Vitória e Porto União**. União da Vitória: COPRERI, 1997.

UNIÃO DA VITÓRIA, [2008]. **Plano Diretor Municipal de União da Vitória**. Disponível em: <<http://uniaodavitoria.pr.gov.br/plano-diretor/>>. Acesso em 2 jul. 2020.

UNIÃO DA VITÓRIA, 2003. **Lei Municipal nº 3.058, de 17 de abril de 2003**. Dispõe sobre a Reestruturação da Organização Funcional de Recursos Humanos da Prefeitura Municipal de União da Vitória e dá Outras Providências.

UNIÃO DA VITÓRIA, 2012. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Não publicado.

UNIÃO DA VITÓRIA, 2018. **Lei Municipal nº 4.733, de 02 de abril de 2018**. Dispõe sobre alteração na Lei nº 3058, de 17 de abril de 2003, altera os cargos comissionados que compõem a estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de União da Vitória e define suas atribuições e contém outras providências.